

Q. 174

FONDO PIZZOFALCONE



22789
BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio



Palchetto

37-6-26
Num. d'ordine

NAZIONALE
B. Prov.

VITT. EM. III

1151

NAPOLI





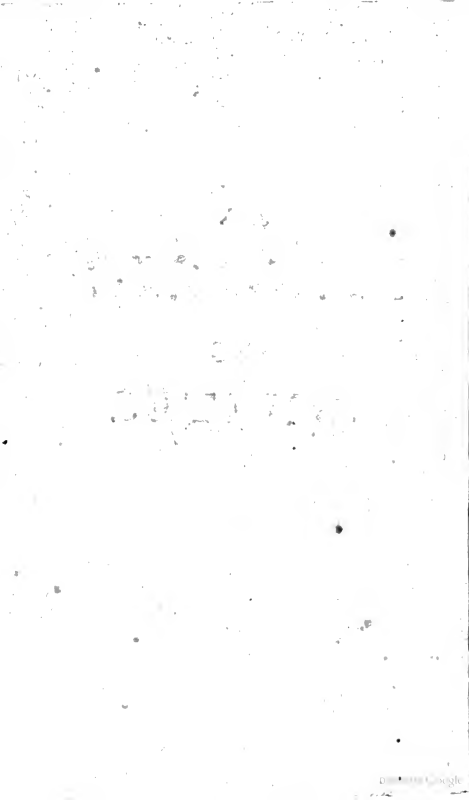
Ob. C. W. L.

1181

1181



LA
THÉORIE
DES
COMETES.



610366 SEN

L A
T H E O R I E
D E S
C O M E T E S,

OÙ L'ON TRAITÉ DU PROGRÈS
de cette Partie de l'Astronomie ;

AVEC DES TABLES POUR CALCULER
les Mouvements des Comètes , du Soleil ,
& des principales Etoiles fixes.

Par M. LE MONNIER, de l'Académie Royale des
Sciences , & de la Société Royale de LONDRE.



A PARIS, RUE S. JACQUES,
Chez GAB. MARTIN, J. B. COIGNARD,
& les Freres GUERIN, Libraires.

M. DCC. XLIII.

Avec Approbation & Privilege du Roy.







A

M O N S I E U R
DE MAUPERTUIS.

De l'Académie Royale des Sciences, de
la Société Royale de Londres, des
Académies de Russie, de Prusse, de
Suede, & de l'Institut de Bologne.

M O N S I E U R,

*La vraie Philosophie que
vous avez introduite en Fran-
ce depuis quelques années a
changé totalement les idées
qu'on avoit sur le mouvement*

*des Corps Célestes. Le système
du Monde n'est plus fondé
que sur des Observations exa-
ctes , & sur les loix inva-
riables de la Mécanique.
J'ai fait servir les mêmes
Principes à l'avancement de
l'Astronomie : il est juste que
je vous présente mon Ouvra-
ge , & je saisis avec plaisir
l'occasion de vous témoigner
publiquement l'attachement
sincere avec lequel je suis ,*

MONSIEUR,

Votre très-humble & très-
obéissant serviteur
LE MONNIER.

FAUTES A CORRIGER.

PAge ij ligne 11. du Soleil, ajoutez & de la Terre.

Page 7. lig. 12. 1557. lisez 1577.

Page 10. ligne 4 & 5. lisez, que les Cometes devoient se mouvoir dans les Cieux, sans trouver le moindre obstacle, &c.

Page 10. ligne 11. differe, lisez different.

Page 25. ligne 21. $\frac{1}{2}$ lisez $\frac{1}{12}$.

Page 41. ligne 23. le 12. Mars, lisez le 11. Mars.

Page 52. ligne 17. après le mot analogie, il faut sous-entendre... étant ôtée de la $\frac{1}{2}$ somme des angles inconnus.

Page 62. ligne 9. soufdouble, lisez soufdoublée.

Page 144. ligne 20. 9 h. 27', lisez 8 h. 27'.

Page 150. ligne 12. 0 sign. lisez 4 sign.

Page 151. ligne 23. 5 sign. lisez 6 sign.

LEs deux Planispheres qui sont insérés dans cet Ouvrage, ont été réduits sur ceux de Senex. Ainsi les Etoiles y sont placées selon les longitudes & latitudes du Catalogue publié dans la première édition de l'Histoire Céleste Britannique.



PRIVILEGE DU ROI.

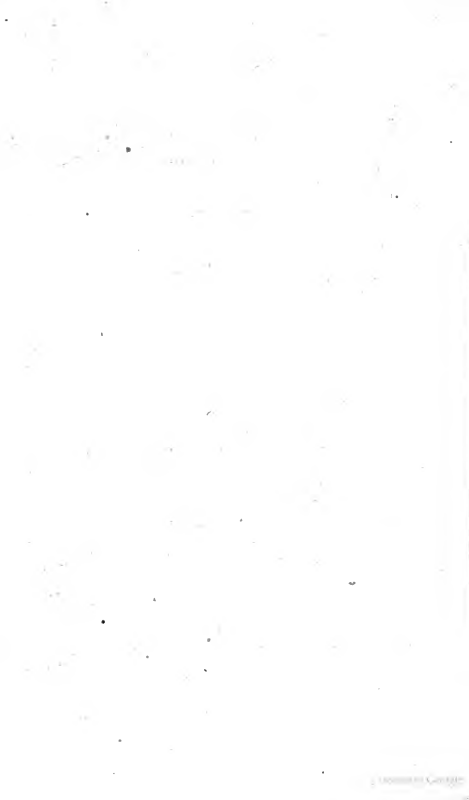
LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre: A nos amés & fcaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, grand Conseil, Prevôts de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers, qu'il appartiendra, SALUT. Notre ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES Nous a très-humblement fait exposer, que depuis qu'il Nous a plu lui donner par un Règlement nouveau de nouvelles marques de notre affection, Elle s'est appliquée avec plus de soin à cultiver les Sciences, qui font l'objet de ses exercices; ensorte qu'outre les Ouvrages qu'elle a déjà donnés au Public, Elle feroit en état d'en produire encore d'autres, s'il Nous plaisoit lui accorder de nouvelles Lettres de Privilège, attendu que celles que Nous lui avons accordées en date du six Avril 1693. n'ayant point eû de tems limité, ont été déclarées nulles par un Arrêt de notre Conseil d'Etat, du 13. Août 1704. celles de 1713. & celles de 1717. étant aussi expirées; & désirant donner à notredite Académie en corps & en particulier, & à chacun de ceux qui la composent, toutes les facilités & les moyens qui peuvent contribuer à rendre leurs travaux utiles au Public, Nous avons permis & permettons par ces Présentes à notredite Académie, de faire vendre ou débiter dans tous les lieux de notre obéissance, par tel Imprimeur ou Libraire qu'elle voudra choisir, *Toutes les Recherches ou Observations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les assemblées de notredite Aca-*

démie Royale des Sciences; comme aussi les Ouvrages, Mémoires, ou Traités de chacun des Particuliers qui la composent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître, après avoir fait examiner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression; & ce pendant le tems & espace de quinze années consécutives, à compter du jour de la date desdites Présentes. Faisons défenses à toutes sortes de personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance: comme aussi à tous Imprimeurs-Libraires, & autres, d'imprimer, faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire aucun desdits Ouvrages ci-dessus spécifiés, en tout ni en partie, ni d'en faire aucuns extraits, sous quelque prétexte que ce soit, d'augmentation, correction, changement de titre, feuilles même séparées, ou autrement, sans la permission expresse & par écrit de notre dite Académie, ou de ceux qui auront droit d'Elle, & ses ayans cause, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de dix mille livres d'amende contre chacun des Contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, l'autre tiers au Dénonciateur, & de tous dépens, dommages & intérêts: à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris; dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, & que notre dite Académie se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1725. & qu'avant que de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, seront remis

dans le même état , avec les Approbations & Certificats qui en auront été donnés , ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France , le sieur Chauvelin : & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliothèque publique , un dans celle de notre Château du Louvre , & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France le sieur Chauvelin : le tout à peine de nullité des Présentes : du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir norredite Académie, ou ceux qui auront droit d'Elle & ses ayans cause , pleinement & paisiblement , sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement : Voulons que la Copie desdites Présentes qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Ouvrages , soit tenue pour dûement signifiée , & qu'aux Copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers & Secrétaires foi soit ajoutée comme à l'Original : Commandons au premier notre Huissier ou Sergent de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & nécessaires , sans demander autre permission , & nonobstant clameur de Haro , Charte Normande & Lettres à ce contraires : Car tel est notre plaisir. Donné à Fontainebleau le douzième jour du mois de Novembre , l'an de grace mil sept cent trente-quatre , & de notre Regne le vingtième. Par le Roi en son Conseil. Signé, SAINSON.

Registré sur le Registre VIII. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris , num. 792. fol. 775. conformément aux Reglemens de 1723. qui font défenses, Art. IV. à toutes personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient , autres que les Libraires & Impri-

meurs , de vendre , débiter & faire afficher aucuns
Livres pour les vendre en leur nom , soit qu'ils s'en
disent les Auteurs ou autrement , & à la charge de
fournir les exemplaires prescrits par l'Art. CVIII.
du même Règlement. A Paris le 15. Novembre
1734. G. MARTIN, Syndic.





DISCOURS

SUR LA THEORIE

DES COMETES.

L n'y a guères de
I Corps Célestes dont
le cours soit plus va-
rié, ni qui soit sujet à tant
d'inégalités Apparentes, que
les Cometes, puisque nous les
voyons se répandre indiffé-
remment dans toutes les ré-
gions du Ciel, & qu'il est bien
rare parmi le grand nombre

de celles qui ont été observées jusqu'à présent, d'en trouver deux qui ayent paru suivre à très-peu près la même route.

Cependant parmi tant de variétés, soit dans leurs configurations, soit dans les Routes qu'elles se sont fraiées, pour ainsi dire, nous remarquons qu'à mesure qu'elles s'éloignent du Soleil, leur vitesse, aussi bien que leur lumière & leur grandeur apparente diminuent sensiblement de jour en jour. Mais ce qui semble mériter le plus notre attention, c'est que presque toutes les Comètes ont paru jusqu'ici décrire une ligne

des Cometes. iij

droite, ou plutôt un grand cercle parmi les Constellations; ce qui marque une loi constante & générale à laquelle tous ces Corps sont assujetis. Il en faut excepter néanmoins certains cas particuliers dont nous allons parler; car c'est de-là sur-tout d'où l'on tire l'une des principales preuves sur laquelle est fondée la vraie théorie des Cometes.

Il s'agit donc d'expliquer ici pourquoi les Cometes vers la fin de leurs Apparitions se détournent un peu de la ligne droite ou du grand cercle qu'elles ont paru sui-

a ij

vre assez régulièrement dans la principale partie de leur cours ; il s'agit, dis-je, d'expliquer pourquoi leur mouvement paroît alors se ralentir de jour en jour : en un mot, si la Terre se meut d'un sens, pourquoi la plûpart des Comètes paroissent au contraire se mouvoir dans le sens opposé.

Ceci suppose que l'on se rappelle ce qui a été découvert par *Tycho-Brahé* vers la fin du seizième siècle. C'est lui qui le premier nous a fait connoître que les Comètes n'étoient pas, comme on le prétendoit alors, divers amas

des Cometes. v

de matiere répandus dans les régions les plus élevées de notre Athmosphere; mais plutôt des Astres* qui devoient être nécessairement beaucoup au-dessus de la Lune; car ayant apperçû l'an 1577. l'une des plus belles Cometes dont l'histoire ait jamais parlé, ce grand Astronome reconnut enfin qu'elle n'étoit point

* Ce fut aussi par cette belle découverte de *Tycho* qu'on entreprit de renverser totalement l'opinion de ceux qui prétendoient avec *Aristote*, que les Planetes se mouvoient dans des orbites solides; mais il étoit nécessaire d'assigner la cause pourquoi ces Planetes ne s'échappoient pas par la Tangente: C'est ce que la plupart des Philosophes modernes ont tâché d'expliquer, mais en vain, par les Tourbillons de *Descartes*.

fu jette à la Parallaxe du mouvement diurne, & qu'ainfi sa distance à la Terre devoit être bien plus grande que celle de la Lune à notre égard. En effet nous voyons chaque jour le mouvement propre de la Lune se rallentir fenfiblement depuis son lever jusqu'à son coucher, ce que l'on découvre principalement par les distances observées soit au Soleil, soit aux Etoiles fixes qui l'environnent.

Cette importante découverte de Tycho a été confirmée dans la fuite par *Hevelius*, à l'occasion de la Comete de 1664. & en dernier lieu

par MM. *Picard & Cassini*, qui observerent à ce dessein la fameuse Comete de 1680. & 1681. peu de temps après qu'elle fût sortie des rayons du Soleil; de sorte qu'il est constant aujourd'hui, de l'aveu de tous les Astronomes, qu'il n'a pas été possible d'apercevoir de Parallaxe * ou

* Voyez le Livre qui a pour titre *Astronomia jam à fundamentis restituta &c.* que l'on nomme vulgairement *la Science des Longitudes de Morin*, où l'on explique les différentes méthodes de trouver la Parallaxe du mouvement horaire ou diurne d'un Astre, soit en Ascension droite, soit en déclinaison. Il paroît que c'est dans cet Ouvrage qu'on a proposé pour la première fois ces mêmes méthodes que *Bianchini & Wifthon*, qui probablement n'en connoissoient pas bien l'origine, ont trouvées si admirables, &c.

retardement horaire dans le mouvement de cette Comete.

Il ne faut pas confondre cette Parallaxe du mouvement diurne, puisqu'elle est ordinairement presque insensible, avec celle qui est causée par le mouvement de la Terre dans son orbite : celle-ci diffère d'autant plus de la première, que c'est ordinairement par la quantité dont elle accélère ou retarde le mouvement d'une Comete, qu'on en peut conclure la distance de cet Astre à la Terre sur-tout vers la fin de son Apparition ; au lieu que c'est au contraire par le deffaut de la Parallaxe

du mouvement diurne, qu'on est parvenu à prouver que la distance des Cometes étoit plus grande que celle de la Lune, à notre égard.

Il est aisé maintenant d'appercevoir la vraie raison pourquoi les Cometes se détournent un peu vers la fin de leur cours, de la route qu'elles ont tenues depuis le commencement de leurs Apparitions. C'est la Parallaxe de l'orbe annuel qui produit cet effet, & la différence dont elle accélère ou retarde le mouvement apparent d'une Comete réduit à l'Ecliptique, est précisément ce qui nous en

fait connoître la distance.

Cette méthode de calculer la distance d'une Comete vers la fin de son apparition, se trouve expliquée dans le troisiéme Livre des Principes Mathématiques de M. Newton: outre qu'elle y est exposée avec beaucoup de clarté, & même dans un assez grand détail, il y a cela d'avantageux, qu'elle est à la portée de ceux qui n'ont guéres étudié que les premiers élémens de l'Astronomie. Cependant c'est par une voïe aussi simple qu'on est parvenu à découvrir quelle devoit être la distance d'une Comete à la Terre, lorsqu'el-

le commence à disparoître. M. Newton a calculé que les Cometes cessent le plus communément d'être apperçûes lorsqu'elles se sont une fois élevées à une distance un peu moindre que celle de l'orbite de Jupiter.

Il ne restoit donc plus, pour nous donner une véritable idée du mouvement des Cometes, que de vérifier si elles n'étoient pas assujetties, de même que la Terre, à cette fameuse loi de *Képler*, selon laquelle, comme l'on sçait, les Planetes du premier ordre décrivent non-seulement des Ellipses autour du

Soleil qui est à leur foyer commun, mais aussi des aires ou secteurs elliptiques proportionnels aux temps. Il me semble que l'on étoit pour lors bien éloigné d'y pouvoir parvenir, puisque l'on ne soupçonnoit pas même que les Comètes fussent de vraies Planètes; & que quand bien même on eût été de cette opinion, il n'auroit pas été facile de découvrir l'excentricité, ou ce qui revient au même, la position & la vraie figure de leurs orbites. Ce ne fut guères qu'en 1680. lorsqu'on en vit une des plus extraordinaires, que le célèbre

Philosophe M. Newton (qui avoit déjà trouvé la vraie cause physique des Loix de *Képler*) découvrit enfin la Théorie générale de ces Astres.

Il y avoit d'ailleurs cela de particulier dans le cours de cette grande Comete de 1680. qu'on la vit non-seulement quatre mois entiers dans le Ciel, ayant parcouru près de neuf Signes en longitude, mais encore qu'il sembloit qu'elle se fût détournée de sa vraie Route, comme si elle eût effectivement commencé à tourner autour du Soleil. Or en suivant sa Route apparente sur le Planisphère

re, où sur le Globe céleste, l'on reconnoît d'abord que c'est précisément la même qui a dû paroître avant & après sa conjonction au Soleil. Cependant il s'étoit déjà répandu dans le Public à ce sujet une infinité d'hypothèses, qui ayant subi, pour ainsi dire, différentes variations, ont été changées à diverses fois, & se sont enfin trouvées de nos jours presque anéanties les unes par les autres.

Il faut avouer aussi qu'il se présente des difficultés presque insurmontables à résoudre, avant que de pouvoir vérifier si la loi de *Kepler* de-

voit avoir lieu dans la supposition que les Comètes seroient de véritables Planètes qui se meuvent autour du Soleil placé à leur foyer commun.

La découverte de cette fameuse loi de *Képler* a toujours été regardée comme le plus grand de tous les pas que les Astronomes ont fait vers la Théorie générale des Planètes : ce sçavant Mathématicien n'y étoit parvenu qu'après un travail immense, s'étant fondé principalement sur le grand nombre d'observations faites par *Tycho-Brahé*. Mais depuis ce temps-là l'on

s'est apperçû qu'elle pouvoit également bien s'appliquer aux Satellites ou Planetes secondaires * qui ont été découvertes depuis l'invention des Lunettes d'approche ; de forte que la plus grande partie des Astronomes s'étant appliqués jusqu'ici à déterminer avec soin le temps de la Révolution Périodique de chaque Satellite autour de sa Planete principale , l'on est actuellement convaincu que les Satellites de *Jupiter* ou de

* Les 4 Satellites de *Jupiter* ont été découverts par *Galilée* en Janvier 1610. En 1655. *M. Huygens* découvrit l'un des cinq Satellites de *Saturne*, & feu *M. Cassini* nous a successivement annoncé les quatre autres en 1672. & en 1684.

Saturne

Saturne décrivent autour de la Planete principale qui est au foyer commun de leur orbite , des Aires ou Secteurs proportionnels aux temps : il en est de même à l'égard de la Lune * qui est notre Satellite , & dont nous observons chaque mois la Révolution périodique autour de la Terre.

Si l'on suppose donc que le mouvement des Planetes se

* On peut facilement s'en affûrer , si l'on compare chaque jour le diametre Apparent de la *Lune* avec son Mouvement horaire. Quand le diametre de cette Planete n'est que de $29\frac{1}{2}$, c'est alors qu'elle a le moins de vitesse Apparente : au contraire sa vitesse est la plus grande , lorsque le diametre observé est de $33'$ ou $34'$; c'est-à-dire , lorsqu'elle est périgée dans les quadratures ou dans les soligies.

b

fait dans des ellipses selon cette loi générale des aires où secteurs proportionnels aux temps , il faut de nécessité admettre une force centrale qui les retient à chaque instant dans leur orbite ; ce qui est bien plus simple que l'explication de ces mouvements donnée par les anciens , qui étoient obligés de recourir à des orbes solides , pour empêcher les Planetes de s'échapper par la Tangente & de s'éloigner à jamais du Soleil.

Une autre loi que l'on désigne communément sous le nom de grande Regle de *Képler*, parce qu'elle fut encore

découverte par ce sçavant Astronome, c'est que les quarrés des temps périodiques sont proportionnels aux cubes des distances moyennes des Planetes au Soleil. Or il suit de-là que la force centrale dont nous venons de parler, est toujours réciproquement proportionnelle au quarré de la distance au Soleil : cette proposition, aussi bien que la précédente, sert de fondement à toute la Physique céleste, l'une & l'autre ayant été démontrée géométriquement par M. Newton.

Mais si cette force ou pesanteur qu'on peut regarder

comme universelle vers le Soleil, s'étend aussi à toutes les Comètes que nous voyons, il est hors de doute qu'elles ne soient assujéties à la même loi que les Planètes; d'où l'on pourroit conclure que les Comètes décrivent autour du Soleil des ellipses plus ou moins excentriques, si ce n'est qu'il se présente ici certaines difficultés dont nous avons déjà parlé ci-dessus, & qu'il a fallu résoudre. La première est que supposé cette force centrale (laquelle agit toujours en raison renversée du quarré de la distance) il ne doit s'ensuivre autre chose, sinon que

les Cometes décrivent quelque une des quatre sections coniques, de sorte qu'on ne pouvoit encore découvrir par-là si leur orbite étoit plutôt un cercle qu'une ellipse, ou une parabole ou une hyperbole. On n'auroit donc pû s'assurer ainsi d'autre chose, sinon que les Cometes ne sçauroient parcourir d'autres orbites que l'une de ces quatre courbes. Mais une autre difficulté encore plus considérable étoit de pouvoir déterminer la position véritable de chaque orbite à l'égard du plan de l'Ecliptique; c'est-à-dire, qu'en supposant le Soleil au foyer,

il falloit trouver l'inclinaison de leur orbe par rapport au plan de l'écliptique, le lieu de l'un ou l'autre nœud; & enfin la plus petite distance où chaque Comete parvient à l'égard du Soleil, ce que l'on nomme autrement sa distance Périhélie.

C'est pour cette raison qu'il falloit d'abord s'assurer si les Cometes devoient être assujetties à des périodes réglées, ou si ces Astres s'étant une fois approchés du Soleil, ne s'en éloignoient pas perpétuellement dans la suite: c'est donc aussi ce qui a déterminé M. Newton à rechercher premiè-

rement leurs viteſſes réelles, puisque c'étoit de-là d'où l'on pouvoit déduire la véritable règle de leurs mouvemens.

La rapidité prodigieuſe avec laquelle les Cometes parcourent cette partie de leur orbite qui nous eſt viſible, auroit dû faire connoître depuis long-temps à tous les Aſtronomes*, qu'il ſ'en falloit bien que ces orbites ne fuſſent circulaires. En effet ſi l'on conſidere que *Jupiter* employe près de 12 ans à faire ſa Révolution dans une orbe elliptique qui ne differe que fort peu d'un cer-

* *Képler* en étoit d'autant plus convaincu, qu'il fut obligé de leur faire parcourir des lignes droites.

cle *, au lieu que les Cometes n'employent que deux mois à parcourir un espace à peu près égal au rayon de cet orbe, l'on conviendra, ce me semble, que si l'orbite de ces Astres n'est pas une hyperbole, ce doit être au moins

* Quoique tous les Astronomes soient enfin convenus que les 7 Planetes décrivent des ellipses autour du Soleil, qui est à leur foyer commun, cependant comme la plupart de ces ellipses ne sont pas fort excentriques, on ne les auroit peut-être considéré jusqu'ici que comme de vrais cercles; si ce n'est que l'on s'est apperçû sur les observations de *Tycho* & de *Gassendi*, que celles de *Mars* & de *Mercur*e étoient sensiblement allongées; c'est ce qui a donné occasion aux Modernes d'examiner plus attentivement la vraie figure de chaque orbite; car avant *Képler* l'on ne vouloit admettre que des Cercles, ce qui avoit fait imaginer les Epicycles.

une ellipse fort excentrique, dont la petite portion qui nous est connue, ne diffère qu'à peine d'une parabole; car une ellipse dont la distance des foyers seroit immense, est une vraie parabole, selon la définition que l'on en donne vulgairement dans les *Traité des Sections Coniques*.

Or, c'est par cette vitesse réelle des Comètes, que M. Newton s'apperçut enfin que le mouvement de ces Astres se faisoit dans une courbe qui ne devoit pas différer sensiblement d'une parabole; car ayant déjà établi (ainsi qu'il a été prouvé depuis dans le Li-

vre des Principes Mathématiques de la Philosophie) que la vitesse d'un corps qui parcourt une parabole à quelque distance que ce soit du Soleil, est à la vitesse d'un autre corps qui décriroit un cercle à même distance, comme la racine quarrée du nombre 2 est à 1, ou ce qui revient au même, à peu-près comme 10 est à 7; & que ce rapport diminue si le mouvement se fait dans une ellipse; mais qu'au contraire il devient beaucoup plus grand dans l'hyperbole, cet excellent Géometre reconnut enfin laquelle de ces courbes devoit être prise pour

l'orbite des Cometes.

Ensuite les mouvemens apparents de ces Astres ayant été déterminés avec d'autant plus de soin que les méthodes d'observer se sont perfectionnées, les nouvelles Cometes ont confirmé de plus en plus ce qui avoit été fondé sur des principes aussi certains.

On trouvera dans la suite de cet Ouvrage, à l'occasion des deux Cometes qui ont paru en 1723. & en 1737. un grand nombre de lieux observés par le grand Astronome *M. Bradley*, & qui étant comparés avec le calcul fondé sur la Théorie, ne don-

nent jamais une minute de différence ; ce qui prouve non seulement la vérité de cette Théorie , mais aussi l'exactitude des observations. Car ce n'est pas uniquement dans certains cas favorables que le calcul paroît ainsi s'accorder avec les mouvemens apparents, c'est par une suite continuelle d'observations faites depuis la première apparition des Comètes, jusqu'à ce qu'on ait cessé totalement de les apercevoir.

Il en est de même à l'égard de la Comète de cette année 1742. dont nous avons déjà calculé le mouvement appa-

rent dans la plus grande partie de son cours; ce que l'on pourra vérifier aussi en recommençant les calculs sur les observations qui en ont été faites par les autres Astronomes. Cette Comete s'est trouvée Rétrograde, de même que celle de 1723. Mais l'inclinaison ou l'angle que formoit son orbite avec le plan de l'Ecliptique, étoit un peu plus grand. Cependant l'une & l'autre s'est élevée à peu près avec le même degré de vitesse de la Partie Australe du Ciel, en sorte que nous n'avons pû les découvrir sur l'horison de Paris qu'environ

quinze ou vingt jours après leur passage par le Périhélie.

Ces Comètes Rétrogrades* dont le nombre s'accroît pour le moins autant que celui des autres Comètes, ont été depuis plus de trente ans le principal objet de l'attention des Philosophes : effectivement quel est le système Physique où l'on explique le mouvement extraordinaire de la plupart de ces Astres, contre l'ordre des Signes, aussi facilement que le mouvement des Planètes ?

* Voyez la Table générale, page 15. où M. *Hallei* ayant calculé le mouvement des 24 Comètes (qui ont été observées avec une exactitude suffisante par les Astronomes des trois derniers siècles) il s'en trouve plus de la moitié qui ont été Rétrogrades.

Si la découverte de *Tycho* sur la distance des Cometes a dû détruire entièrement l'opinion de ceux qui admettoient des Cieux solides, à plus forte raison que devons-nous attendre des découvertes que l'on a faites de nos jours sur les Cometes Rétrogrades * ?

Outre la méthode de *Wren*, rapportée dans le cinquième Livre de l'Astronomie de *Gregori*, laquelle peut servir, de même que les Parallaxes, à déterminer la distance &

* Il sembleroit donc que ces Astres, dont l'observation assidue devoit enfin nous conduire à la connoissance de la vraye Physique céleste, ne sont pas plus favorables aux Tourbillons de *Descartes*, qu'à l'opinion d'*Aristote*.

par conséquent la vitesse réelle des Comètes, l'on pourroit aussi faire usage d'un problème encore plus simple, qui a été publié depuis dans l'Arithmétique universelle de M. Newton. On suppose dans l'un & l'autre cas, que la Comète soit assez éloignée du Périhélie, pour que la portion de son orbite qu'elle parcourt dans l'intervalle de quatre observations, ne diffère pas trop sensiblement d'une ligne droite.

Selon le calcul qui résulte de la première de ces deux méthodes, *Wren* avoit remarqué que la Comète de 1680. s'étoit

s'étoit approchée. beaucoup plus près du Soleil que nos deux Planetes inférieures *Venus & Mercure*; ce qui est conforme aux différens degrés de lumière que l'on observe dans la plûpart des Cometes à distances égales de la Terre ou du Périgée *.

Il n'est guères possible d'exposer ici la méthode de calculer la vraie position de l'orbite de chaque Comete, sans avoir recours aux lemmes ou propositions qui sont démontrés

* Car leur lumière est d'autant plus vive, qu'elles sont à une plus grande proximité du Soleil, au contraire de ce qui arrive du côté opposé au Soleil, quand elles y paroissent sous le même diametre apparent.

xxxiv. *La Théorie*
dans le 3^{me}. Livre des Princip.
Mathémat. de la Philos. de M.
Newton. Comme ces propo-
sitions ne renferment presque
aucune difficulté qui puisse
arrêter le Lecteur, nous sup-
poserons ici non-seulement
qu'il en sçache les démonstra-
tions; mais aussi qu'il ait re-
cherché, par les méthodes in-
diquées cy-dessus, la distance
de la Comete à la Terre, au
temps de la 2^{de} des trois ob-
servations qu'il faut choisir
dans les intervalles convena-
bles pour résoudre le fameux
Problème sur les Trajectoires
des Cometes.

M. Newton nous indique

encore à la fuite de ce Problème une méthode assez simple pour déterminer cette distance ; mais elle suppose que l'on sçache d'ailleurs l'inclinaison de la Route Apparente avec la ligne tirée de la Terre à la Comete , à quoi l'on peut parvenir par la première des deux méthodes expliquées dans le Livre de l'Arithmétique universelle : on suppose aussi dans cette recherche la pesanteur uniforme, selon l'hypothèse de *Galilée*, qui ne sçauroit guères nous écarter considérablement, puisqu'il n'est ici question que de connoître à très-peu près cette distance.

xxxvj *La Theorie*

Ainsi le 18. Mars 1742. à $10^h 47^{\frac{1}{2}}$ de Temps moyen , la distance de la Comete à la Terre réduite au plan de l'Ecliptique, étant d'environ $\frac{12150}{100000}$ de la moyenne distance de la Terre au Soleil, si l'on prend $St \& tB$ (*fig. 1.*) à peu-près comme 99671 est à 12150, & si l'on suppose l'angle StB de $52^{\circ} 22' 50''$, c'est-à-dire égal à l'élongation de la Comete au Soleil, les points $S \& t$ représenteront la situation du Soleil & de la Terre à l'égard du point B qui est la Projection du lieu de la Comete.

Ayant aussi calculé le lieu du Soleil le 5. Mars 1742. à

des Cometes. xxxvii

17^h 44['] $\frac{1}{4}$ de Temps moyen ,
l'on a l'élongation STA de la
Comete au Soleil de $57^{\circ} 45' 20''$. Enfin le 31. Mars à 9^h
14['] $\frac{1}{4}$ de temps moyen, l'élon-
gation $S\tau C$ auroit été de 70°
14' 05'' ; ce qui étant une fois
supposé, on abaissera du point
 τ sur la ligne τT la perpendi-
culaire τV dont la valeur est
de $\frac{2445}{100000}$ parties du demi-diametre
de l'orbe annuel.

Maintenant si du point B^*
l'on tire vers le Soleil la li-

* Car puisque l'on a supposé (fig. 2.) que le point
 B étoit le lieu de la Comete réduit à l'Ecliptique au
temps de la seconde observation ; & que la ligne BL
étoit la Tangente de la latitude observée du point τ ,
le point L seroit donc le lieu de la Comete dans son
orbe , & partant LS seroit sa distance au Soleil. Or
si l'on mène par le point E la ligne ER parallele à BL
qui sera par conséquent dans le plan du triangle SBL ,
c'est-à-dire perpendiculaire au plan de l'Ecliptique ;

gne BE qui soit à tV , comme le solide qui a pour base le quarré de St & pour hauteur SB est au cube de l'hip-

on voit d'abord que le rapport de LR à tV peut être considéré comme composé de LR à BE , & de BE à tV ; mais puisque $LR : BE :: SL : SB$, & que selon la construction précédente $BE : tV :: \overline{St} \times SB : \overline{SL}$ il s'en suivroit donc que LR est à tV en raison composée de SL à SB , & de $\overline{St} \times SB$ à $\overline{SL}$, ou ce qui revient au même, comme $\overline{St}$ est à $\overline{SL}$: Ainsi puisque $LR : tV :: \overline{St} : \overline{SL}$, les lignes LR , tV étant entr'elles réciproquement comme les quarrés de leur distance au Soleil; il s'en suit que ces lignes sont précisément les espaces que la pesanteur feroit parcourir à la Comete & à la Terre dans un intervalle de temps égal à celui que la Terre employe à parcourir la moitié de l'arc $T\tau$; c'est-à-dire, que dans un intervalle de temps égal à celui que la Comete employe à parcourir la moitié de la Trajectoire comprise entre les lignes TA , & C , elle auroit descendu de tout l'intervalle LR , si elle eût été animée uniformément d'une force accélératrice semblable à celle qu'elle a dû recevoir en L . Le point R est donc dans la corde de l'arc de la Trajectoire compris entre les lignes TA , & C ; & par conséquent le point E qui lui est correspondant seroit donc aussi dans la projection de cette corde sur le plan de l'Ecliptique. Mais parce que la corde de l'arc soit de la Trajectoire soit de sa projection doit être à très-peu de chose près divisée par SR ou SE dans le

pothenuse d'un Triangle rectangle dont les côtés sont SB , & la Tangente qui répond à la latitude apparente de la Comete (qu'on suppose déjà calculée au temps de la seconde observation relativement au rayon $t B$;) la ligne AEC menée par le point E , de maniere que ses deux parties AE , EC soient entre elles comme les deux intervalles de temps écoulés, déterminera par son intersection avec les lignes

même rapport que les deux intervalles de temps écoulés entre les Observations, & que c'est précisément ce qui a été pratiqué cy-dessus à l'égard de la ligne AEC ; les points A & C qui sont les extrémités de cette corde, seroient donc les points de l'Ecliptique correspondants aux deux extrémités de l'arc de la Trajectoire; & par conséquent ces mêmes points représenteront à très-peu près les lieux de la Comete au temps de la 1^{re} & de la 3^e observation.

TA, & *C*, les points qui correspondent sur le plan de l'Ecliptique, à très-peu près aux vrais lieux de la Comete pour le temps de la premiere & de la troisiéme observation.

Ayant donc divisé la ligne *AC* (fig. 1 & 3.) en deux également au point *I*, on élèvera la perpendiculaire *Ii* terminée en *i* par la ligne *Bi* parallele à *AC*. On menera par le point *i* la ligne *Si*, laquelle venant à couper *CA* au point λ , on achevera le parallelogramme *iI $\lambda\mu$* , & l'on prendra *I σ* égal à 3 *I λ* : ensuite on tirera par les points σ *S* la ligne $\sigma S\xi$ égale 3 *S σ* + 3 *i λ* . Et ayant effacé la

ligne AEC , l'on mènera du point B vers ξ une nouvelle ligne BE , en sorte qu'elle soit à la première en raison doublée de la distance BS à la distance $S\mu + i\lambda$, & faisant passer par cet autre point E une nouvelle ligne AEC dont les parties AE , EC soient entr'elles comme les temps écoulés entre les observations, l'on aura dans le plan de l'Ecliptique les lieux de la Comete A & C * plus exactement que par l'opération précédente.

* La démonstration est fondée sur les lemmes démontrés dans le troisième Livre des Principes Mathématiques de la Philosophie de M. *Newton*; mais il faut observer premièrement qu'à cause de la grande distance du Soleil, les lignes $i\lambda$, $S\mu$ & S doivent être censées parallèles; & partant que l'on a eu raison de prendre $I\sigma$ triple de $I\lambda$, pour en déduire

Pour vérifier si les points de l'Ecliptique où la Comète devoit répondre aux temps de la 1^{re} & de la 3^{me} Observation sont effectivement en *A* & *C*, ou plutôt, pour déterminer l'Orbite, non pas graphiquement, mais uniquement par le calcul, nous avons suivi la Méthode que *M. Bradleï* nous

la position de la ligne $\mu S\xi$ & le point ξ d'où part effectivement (& non pas du foyer, comme on l'a d'abord supposé) la ligne qui doit diviser la corde de l'arc parabolique projetée sur le plan de l'Ecliptique, dans la même raison que les temps écoulés entre les observations. En second lieu, la nouvelle ligne *AEC* divisée en même raison que les temps, est la corde de cet arc parabolique; car le point μ étant le sommet de cet arc & la pesanteur que l'on suppose agir uniformément à la hauteur $S\mu + \frac{1}{2}i\lambda$, faisant parcourir à la Comète un espace égal à $\mu\sigma$, qui ne diffère pas sensiblement de *BE*; il s'ensuit que le point *E* est dans la corde de l'arc parabolique; & partant que les extrémités *A* & *C* de la corde *AC* sont les extrémités de cet arc, & représentent ainsi bien mieux qu'auparavant les lieux de la Comète aux temps de la 1^{re} & de la 3^e observation,

a communiquée & qui consiste à supposer d'abord que les angles TSA , & SC sont connus à très peu-près par la figure comme ici de 14° & de 26° . On calculera par ce moien les distances de la Comète au Soleil & l'angle * compris entre ces deux lignes non-seulement sur le plan de l'Ecliptique, mais aussi à l'égard du plan de l'Orbite, en y employant les latitudes observées le 6 Mars au matin de $40^{\circ} 58' 37''\frac{1}{2}$, & le 31 au soir de $60^{\circ} 42' 40''$.

Ce qui étant supposé, l'on

* Car étant données les deux elongations, on a l'angle ASC sur le plan de l'Ecliptique de $14^{\circ} 33' 40''$, & par conséquent l'angle $\alpha S \beta$ qui lui répond dans le plan de l'orbite de $28^{\circ} 45' 25''$.

recherchera selon les loix de la Pésanteur & par le moyen de la Table générale de M. *Halleï* quel doit être le temps que la Comete auroit employé à parcourir l'aire comprise entre la 1^{re} & la 3^{me} observation. Si le temps écoulé est précisément le même que selon les Observations, c'est une preuve que les angles TSA , τSC ont été pris tels qu'ils doivent être l'un à l'égard de l'autre : mais s'il arrive que ces deux temps different sensiblement * l'on recommencera

* Dans le calcul de notre Comete on trouve qu'il faut supposer le 2^d angle de $25^{\circ} 42' \frac{1}{2}$ pour en conclure une aire parabolique qui réponde à un intervalle de 25 jours, 646 ; Car les distances $S\alpha$, $S\beta$ (fig. 4.) étant de 91135 & de 122518, & la distance $\alpha\beta$

le calcul en supposant le 2^d angle plus grand ou plus petit, jusqu'à ce que l'on trouve enfin une aire parabolique qui réponde exactement à l'intervalle de temps écoulé entre la 1^{re} & la 3^{me} Observation.

Ensuite l'on examinera si la distance Périhélie & les autres Elémens que l'on aura déterminé peuvent nous conduire à découvrir selon la Méthode expliquée dans la Cométographie de M. *Halleï* quelque autre lieu qui soit con-

60578, on a l'angle $\alpha S \beta$ de $28^{\circ} 23' 05''$ & partant l'angle $S \alpha O$ de $42^{\circ} 50' \frac{1}{2}$; ce qui donne le lieu du Périhélie $m 7^{\circ} 32' 07'' \frac{1}{2}$, & le logarithme de la distance périhélie 9. 883957; enfin le lieu du Nœud ascendant de cette Trajectoire seroit au $\Delta 5^{\circ} 32' 57''$, l'inclinaison l'orbite $67^{\circ} 7' 30''$, & le temps moyen du passage de la Comete par son Périhélie le 8. Février à $4^h 18'$ du soir.

xlvj *La Théorie, &c.*

forme à une Observation fort exacte. S'il y a quelque différence c'est une preuve que le premier angle a été supposé trop grand ou trop petit, c'est pourquoi l'on recommencera le calcul, comme ci-dessus, en augmentant ou diminuant ce 1^{er} angle, jusqu'à ce que l'on ait enfin déterminé la Trajectoire qui répond exactement aux trois Observations.

Selon les élémens de la Trajectoire que l'on vient de calculer, il s'ensuivroit que la Comete auroit paru le 18. Mars à 10^h 47^m 1^s 8 20° 32' 13^m 1^s avec une Latitude Boreale de 76° 30' 08" 1^s. Ayant aussi calculé une autre Trajectoire, en supposant la latit. du 31. Mars 60° 40' 00", on trouve que la longitude de la Comete auroit été le 18. d'environ 1^m 1^s plus grande que selon l'observation, & la latitude au contraire 3' 45" plus petite: or si l'on diminueoit la latitude que nous avons déterminée le 31. Mars, il faudroit pour en déduire une Trajectoire qui répondit mieux à la latitude observée le 18. Mars, supposer le premier angle *TS A* de 14° 2',



LA
COMETOGRAPHIE
DE M. HALLE



*Ou Méthode de calculer le Mouvement
Apparent des Cometes.*

IL y a déjà long-temps que l'on a soupçonné (si l'on peut ajouter foi à ce qui en est rapporté par Diodore de Sicile) que les anciens Egyptiens & Caldéens avoient acquis par une longue suite d'Observations, la connoissance certaine du Retour * des Cometes. Mais puisque nous savons aussi qu'ils avoient des regles pour prédire les Tremblemens de Terre, & presque tous les changemens extraordinaires qui dérangent nos saisons, il y a lieu de croire que

* Επιτολῆς, sive Exortus

leur science étoit plutôt un enthousiasme mêlé d'Astrologie , qu'une Théorie conforme aux loix que les Astronomes ont peu à peu reconnues dans les mouvements des Cieux. Ceci paroît d'autant plus probable qu'à peine les Grecs trouverent-ils en Orient d'autre science , lorsqu'ils vinrent à subjuger l'un & l'autre Peuple ; d'où l'on pourroit croire que c'est aux Mathématiciens de la Grèce, & principalement au fameux Hipparque qu'on doit attribuer les premiers progrès de l'Astronomie , & que depuis ce temps-là cette science a acquis successivement de nouveaux degrés de perfection. Mais l'on doit sur-tout remarquer qu'après les conquêtes d'Alexandre, Aristote enseignoit encore chez les Grecs, que les Comètes n'étoient autre chose que des vapeurs ou exhalaisons, semblables aux météores ré-

pandus dans l'air, dont la distance à la Terre n'étoit pas à beaucoup près aussi considérable que celle de la Lune. C'est-là peut-être la principale cause pourquoi cette partie, qui sans contredit, est la plus belle & la plus subtile de l'Astronomie, a été totalement négligée pendant plusieurs siècles. Car il est hors de doute qu'on n'avoit garde de s'empresser à recueillir dans des ouvrages particuliers, les observations & la route apparente de ces vapeurs, qui flottant en l'air, comme l'on croyoit alors, d'une manière vague & incertaine, ne pouvoient par cette raison être assujetties à aucune règle constante; c'est-là, dis-je, pourquoi les plus sçavans Auteurs Grecs ne nous ont rien laissé qui puisse répandre quelque jour sur la Théorie & sur les mouvemens des Comètes.

Cependant il s'est trouvé dans la

suite que Seneque y ayant réfléchi plus solidement , à l'occasion de deux grandes Comètes qui parurent de son tems , ce Philosophe semble ne plus hésiter à ranger les Comètes au nombre des corps célestes durables & permanens , & qui probablement se conserveront aussi long-tems que le monde : mais il avoue ensuite qu'il ne peut découvrir la règle de leurs mouvemens. Enfin il fait une espèce de prédiction , dont il ne désespere pas que l'on voie l'accomplissement dans les siècles à venir. Il dit *qu'il viendra un tems où l'explication d'un Phénomène aussi extraordinaire , sera dévoilée & mise au plus grand jour par la diligence & les travaux réitérés des hommes qui s'y appliqueront dans les siècles à venir : qu'on sera pour lors surpris que les Anciens l'aient ignoré si long-tems , sur-tout lorsqu'après avoir trouvé la vraie route d'étudier la natu-*

re ; quelque grand Philosophe sera parvenu à démontrer dans quels endroits des Cieux les Comètes se répandent ; combien il y en a , & parmi quelle espèce de corps célestes on doit les ranger. Il y a beaucoup d'apparence que cette opinion de Seneque n'eut presque aucun succès : chaque Astronome se crut en droit d'hazarder aussi quelque nouveau sentiment , ou du moins on continua d'admettre le sentiment le plus ordinaire , sur-tout lorsqu'on vit que Seneque lui-même ne se mettoit plus en peine de le soutenir, soit par ses propres observations , soit en écrivant quelque ouvrage à ce sujet , qui pût être un jour fort utile à la postérité.

Entre tous les Historiens qui ont parlé des Comètes , je n'en trouve aucun qui nous ait communiqué quelque observation utile avant *Nicephorus Grégoras* , qui , peut-être parce

qu'il sçavoit un peu d'Astronomie , observa à Constantinople vers l'an 1337. le cours d'une Comète , dont il nous a assez bien représenté la route parmi les Etoiles fixes. Il s'est pourtant fort négligé à l'égard des tems qui répondent à chacune de ses observations ; de maniere que si ce n'étoit parce que cette Comète a l'avantage d'avoir été observée depuis près de quatre cens ans , nous ne l'aurions pas rapportée , son cours n'étant déterminé que d'une maniere assez imparfaite. Mais nous trouvons ensuite la Comète de 1472. qu'observa *Regiomontanus* , & qui a été , sans doute , la plus rapide & la plus proche de la Terre que l'on ait jamais observée. Cette Prodigueuse Comète , dont la Queue parut alors si terrible , parcourut en un seul jour près de quarante degrés d'un grand cercle. Enfin c'est la premiere dont il

nous soit resté quelques observations certaines ; la plupart des autres Observateurs qui sont venus ensuite jusqu'au tems de *Tycho-Brahé* ce Restaurateur de l'Astronomie , ayant continué de regarder les Comètes comme des corps sublunaires , & n'en ayant presque jamais tenu compte , parce qu'ils s'imaginoient que ce n'étoit autre chose qu'un amas de vapeurs.

L'an 1557. *Tycho* n'avoit déjà plus d'autre objet en vûe , qu'une étude très-suivie du mouvement des Astres , & pour cet effet il avoit employé des sommes presque immenses à construire de grandes machines pour mesurer les distances ou les différens arcs du Ciel , avec un soin & une exactitude qui pût surpasser de beaucoup tous les efforts des Anciens. Les choses étant dans cet état , il parut tout à coup une belle Comé-

te dans le Ciel, qui fut soigneusement observée par ce grand Astronome. Or Tycho ayant fait diverses tentatives très-sûres & bien réitérées, se vit enfin à portée de démontrer le premier que cette Comete n'avoit aucune parallaxe sensible ou qui fût sujette au mouvement diurne; de sorte que l'on scût dès-lors peut-être pour la première fois, que les Comètes n'étoient point des amas de vapeurs répandus dans notre air, mais plutôt des corps célestes presque toujours au-delà de la Lune, & qu'on pouvoit par cette raison mettre au rang des Planètes, sans qu'il fût besoin de répondre davantage aux argumens qu'on propose à ce sujet dans les Ecoles.

Ensuite on vit paroître le fameux *Kepler*, ce génie si extraordinaire, & dont la sagacité succéda si à propos à l'industrie merveilleuse de Tycho. C'est lui qui a découvert le premier

le vrai système physique du monde. A la vérité il eut l'avantage de fonder tout son système sur les travaux & sur les observations de Tycho-Brahé. Or Kepler nous apprend que toutes les Planètes , sans qu'on en puisse excepter aucune , font leurs révolutions dans des plans qui passent par le centre du Soleil ; & que ne pouvant parcourir d'autres courbes que des Ellipses, ces mêmes Planètes sont généralement sujettes à une loi constante , par laquelle elles décrivent autour du Soleil , qui est à leur foyer commun , des aires Elliptiques proportionnelles aux tems. Kepler découvrit encore que les distances d'une même Planète au Soleil , étoient toujours en raison *sesquialtere* des tems périodiques , c'est-à-dire ; que les cubes de ses différentes distances étoient entre eux comme les quarrés des tems. Après cela on ne

doit pas être surpris si un homme aussi propre à l'avancement de l'Astronomie qu'étoit Kepler, est enfin parvenu à démontrer que les Comètes faisoient dans les Cieux leurs révolutions périodiques, sans trouver le moindre obstacle, & parcouroient indifféremment dans l'espace qui est au milieu de nos Planètes, des lignes d'une courbure presque insensible, & qui diffère à peine de la ligne droite. Les deux Comètes qui parurent de son tems & dont il y en eut une assez remarquable, lui ont peut-être fait connoître qu'elles étoient sujettes à la parallaxe de l'orbe annuel. Il faut seulement considérer que de la manière dont les observations se faisoient alors, il n'étoit pas possible de déterminer la vraie courbure des lignes que les Comètes sembloient parcourir dans le Ciel. Ce sentiment de Kepler fut donc presque généralement em-

brassé , & sur-tout par *Hevelius* , qu'on pourroit nommer à juste titre le Tycho de son siècle. C'est lui qui nous a donné l'histoire des Comètes, dont il avoit lui-même observé la plus grande partie avec cette adresse singulière qu'on lui connoissoit , & qu'on ne pouvoit se refuser d'admirer. Il paroît néanmoins qu'il ne fut pas toujours satisfait de l'hypothèse du mouvement rectiligne , puisqu'il se plaint quelquefois de ce qu'elle s'écarte un peu des observations : il soupçonna même dans la suite que la route des Comètes commençoit à se courber un peu en approchant du Soleil.

Mais enfin nous avons vû en 1680, une Comète d'une grandeur énorme , qui s'étant élancée , pour ainsi dire , avec la plus grande rapidité du fond des Cieux , parut tomber perpendiculairement sur le Soleil , d'où on la vit

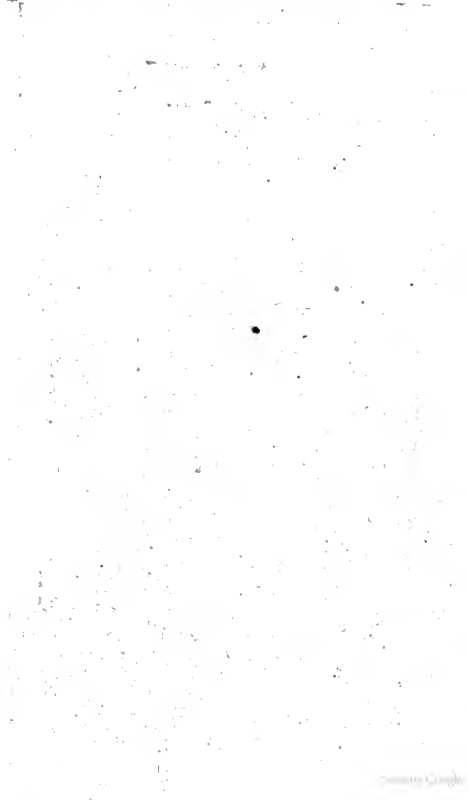
presqu'aussi-tôt remonter avec une vitesse pareille à celle qu'on lui avoit reconnue en tombant. Or parce qu'on l'a apperçue pendant quatre mois entiers, & qu'elle avoit une orbite bien remarquable & d'une courbure toute particuliere, ç'a été sans contredit l'une des plus propres à faire découvrir la Théorie générale de toutes les Comètes. Il y avoit alors déjà quelque tems qu'on avoit bâti les deux Observatoires de *Paris* & de *Greenwich*: comme il s'y trouvoit donc de célèbres Astronomes qu'on avoit chargé de travailler à l'avancement de l'Astronomie, cette fameuse Comète fut pour lors observée par Messieurs Cassini & Flamsteed avec une si grande exactitude, qu'il n'est guères possible de pouvoir espérer rien de plus parfait.

Dans ce tems le plus grand de tous les Géometres, l'illustre M. *Newton*,

avoit presqu'entièrement achevé le Livre des Principes Mathématiques de sa Philosophie , dans lequel il démonstroit que non-seulement les deux découvertes de Kepler sur le système des Planètes , avoient lieu & se trouvoient entièrement conformes aux loix de la nature , mais encore que tous les Phénomènes des Comètes devoient s'ensuivre nécessairement des mêmes loix. Ce fut donc une occasion pour lui d'appliquer des principes aussi féconds à la recherche du mouvement de la Comète dont nous venons de parler : & c'est aussi celle qu'il a choisie pour exemple ; il nous enseigne par ce moyen la méthode géométrique de construire les orbites des Comètes : en un mot il a surpris merveilleusement les plus grands Géomètres , lorsqu'il a résolu ce problème , le plus difficile qui ait peut-être jamais été proposé. Ainsi

c'est dans le Livre de M. Newton que l'on peut voir comment il est démontré que cette Comète a décrit un orbe parabolique qui environne le Soleil, en sorte que les aires parcourues autour du centre de cet astre, sont toujours proportionnelles aux temps.

Or à présent personne ne doit être surpris, ce me semble, si j'ai suivi une route qui avoit été frayée par un aussi grand homme. Car après avoir essayé d'appliquer le calcul Arithmétique à cette même méthode, je crois y avoir réussi. Enfin après avoir recherché toutes les observations des Comètes qui ont été publiées, j'ai composé la Table suivante, qui est le fruit d'un travail immense par la longueur & la difficulté des calculs. Voilà ce que j'ai cru devoir présenter aujourd'hui aux Astronomes, comme un ouvrage qui ne peut leur être que très-utile. ; puisque les nombres compris



Elemens Astronomiques

Années des observations.	Nœud ascendant.			Inclinaison de l'Orb.	
	D.	M.	S.	D.	M.
1337	II	24.	21. 0	32.	11.
1472	♂	11.	46. 20	5.	20.
1531	♂	19.	25. 0	17.	56.
1532	II	20.	27. 0	32.	36.
1556	♄	25.	42. 0	32.	6.
1577	Υ	25.	52. 0	74.	32.
1580	Υ	18.	57. 20	64.	40.
1585	♂	7.	42. 30	6.	4.
1590	♄	15.	30. 40	29.	40.
1596	♄	12.	12. 30	55.	12.
1607	♂	20.	21. 0	17.	2.
1618	II	16.	1. 0	37.	34.
1652	II	28.	10. 0	79.	28.
1661	II	22.	30. 30	32.	35.
1664	II	21.	14. 0	21.	18.
1665	♄	18.	02. 0	76.	05.
1672	♂	27.	30. 30	83.	22.
1677	♄	26.	49. 10	79.	03.
1680	♂	2.	2. 0	60.	56.
1682	♂	21.	16. 30	17.	56.
1683	♄	23.	23. 0	83.	11.
1684	♄	28.	15. 0	65.	48.
1686	♄	20.	34. 40	31.	21.
1698	♄	27.	44. 15	11.	46.



*Cette Table n'a besoin d'aucune
assez connoître la*

‘dans cette Table générale, fussent pour faire connoître presque du premier coup d’œil la route de toutes les Comètes qui ont été observées jusqu’ici. Je n’ai rien épargné pour la rendre commode & la plus parfaite qu’il fût possible, étant persuadé qu’il n’y a que ces sortes d’ouvrages qui ont acquis un certain degré de perfection, qu’on puisse consacrer à la postérité, afin qu’ils puissent durer tant que les hommes cultiveront l’étude de l’Astronomie.



*Table générale pour servir à calculer le mouve-
ment des Comètes dans un orbe Parabolique.*

Moyen mouvement.	Angle depuis le Perihelie.	Logarith- me de la distance au Soleil.	Moyen mouvement.	Angle depuis le Perihelie.	Logarith- me de la distance au Soleil.
°	D. M. S.		°	D. M. S.	
1	1. 31. 40	0. 000077	31	42. 55. 07	0. 062400
2	3. 3. 15	0. 000309	32	44. 3. 16	0. 065835
3	4. 34. 43	0. 000694	33	45. 10. 26	0. 069316
4	6. 6. 0	0. 001231	34	46. 16. 35	0. 072839
5	7. 17. 1	0. 001921	35	47. 21. 36	0. 076396
6	9. 7. 44	0. 002759	36	48. 25. 33	0. 079984
7	10. 38. 2	0. 003745	37	49. 28. 29	0. 083604
8	12. 7. 53	0. 004876	38	50. 30. 23	0. 087249
9	13. 37. 17	0. 006151	39	51. 31. 11	0. 090912
10	15. 6. 6	0. 007564	40	52. 30. 54	0. 094594
11	16. 34. 20	0. 009115	41	53. 29. 42	0. 098298
12	18. 1. 54	0. 010798	42	54. 27. 32	0. 102019
13	19. 28. 47	0. 012609	43	55. 24. 22	0. 105752
14	20. 54. 53	0. 014550	44	56. 20. 11	0. 109490
15	22. 20. 14	0. 016607	45	57. 15. 5	0. 113240
16	23. 44. 43	0. 018783	46	58. 9. 2	0. 116995
17	25. 8. 22	0. 021072	47	59. 2. 5	0. 120756
18	26. 31. 7	0. 023470	48	59. 54. 13	0. 124518
19	27. 52. 55	0. 025969	49	60. 45. 26	0. 128278
20	29. 13. 52	0. 028551	50	61. 35. 45	0. 132035
21	30. 33. 39	0. 031263	51	62. 25. 14	0. 135792
22	31. 52. 31	0. 034098	52	63. 13. 50	0. 139541
23	33. 10. 23	0. 036916	53	64. 1. 38	0. 143288
24	34. 27. 12	0. 039864	54	64. 48. 38	0. 147029
25	35. 42. 59	0. 042892	55	65. 34. 50	0. 150762
26	36. 57. 41	0. 045989	56	66. 20. 14	0. 154482
27	38. 11. 20	0. 049154	57	67. 04. 51	0. 158192
28	39. 23. 56	0. 052383	58	67. 48. 22	0. 161890
29	40. 35. 26	0. 055668	59	68. 31. 51	0. 165578
30	41. 45. 50	0. 059010	60	69. 14. 16	0. 169254

Table générale pour servir à calculer le mouvement des Comètes dans un orbe Parabolique.

Moyen mouvement.	Angle depuis le Perihelie.	Logarith- me de la distance au Soleil.	Moyen mouvement.	Angle depuis le Perihelie.	Logarith- me de la distance au Soleil.
o	D. M. S.		o	D. M. S.	
61	69. 55. 58	O. 172914	91	86. 20. 34	O. 274156
62	70. 36. 56	O. 176557	92	86. 46. 20	O. 277239
63	71. 17. 16	O. 180188	93	87. 11. 43	O. 280284
64	71. 56. 56	O. 183803	94	87. 36. 45	O. 283306
65	72. 35. 57	O. 187404	95	88. 01. 27	O. 286308
66	73. 14. 15	O. 190978	96	88. 25. 49	O. 289293
67	73. 51. 59	O. 194530	97	88. 49. 48	O. 292252
68	74. 29. 6	O. 198085	98	89. 13. 32	O. 295201
69	75. 05. 38	O. 201614	99	89. 36. 54	O. 298122
70	75. 41. 35	O. 205122	100	90. 00. 00	O. 301030
71	76. 16. 56	O. 208612	102	90. 45. 14	O. 306782
72	76. 51. 43	O. 212080	104	91. 29. 18	O. 312469
73	77. 25. 57	O. 215529	106	92. 12. 14	O. 318060
74	77. 59. 41	O. 218963	108	92. 54. 4	O. 323587
75	78. 32. 54	O. 222378	110	93. 34. 52	O. 329042
76	79. 5. 35	O. 225769	112	94. 14. 40	O. 334424
77	79. 37. 45	O. 229142	114	94. 53. 30	O. 339736
78	80. 9. 23	O. 232488	116	95. 31. 22	O. 344979
79	80. 40. 34	O. 235809	118	96. 8. 22	O. 350153
80	81. 11. 16	O. 239127	120	96. 44. 30	O. 355262
81	81. 41. 31	O. 242416	122	97. 19. 48	O. 360306
82	82. 11. 19	O. 245684	124	97. 54. 17	O. 365284
83	82. 40. 40	O. 248933	126	98. 28. 00	O. 370200
84	83. 9. 34	O. 252159	128	99. 00. 57	O. 375052
85	83. 38. 4	O. 255366	130	99. 33. 11	O. 379842
86	84. 6. 8	O. 258552	132	100. 4. 43	O. 384576
87	84. 33. 49	O. 261720	134	100. 35. 45	O. 389252
88	85. 1. 5	O. 264865	136	101. 5. 48	O. 393868
89	85. 27. 58	O. 267989	138	101. 35. 22	O. 398422
90	85. 54. 27	O. 271092	140	102. 4. 19	O. 402939

Table générale pour servir à calculer le mouvement des Comètes dans un orbe Parabolique.

Moyen mouvement.	Angle depuis le Perihelie.	Logarith- me de la distance au Soleil.	Moyen mouvement.	Angle depuis le Perihelie.	Logarith- me de la distance au Soleil.
°	D. M. S.		°	D. M. S.	
142	102. 32.41	0.407380	204	113. 37.25	0.523406
144	103. 00.31	0.411784	208	114. 9.52	0.529705
146	103. 27.47	0.416132	212	114. 41.23	0.535886
148	103. 54.31	0.420430	216	115. 12.02	0.541958
150	104. 20.43	0.424676	220	115. 41.51	0.547922
152	104. 46.22	0.428866	224	116. 10.52	0.553782
154	105. 11.33	0.433012	228	116. 39. 7	0.559538
156	105. 36.16	0.437110	232	117. 6.38	0.565199
158	106. 00.32	0.441164	236	117. 33.27	0.570762
160	106. 24.23	0.445178	240	117. 59.35	0.576233
162	106. 47.47	0.449144	244	118. 25. 5	0.581616
164	107. 10.44	0.453060	248	118. 49.57	0.586912
166	107. 33.17	0.456936	252	119. 14.14	0.592122
168	107. 55.27	0.460772	256	119. 37.56	0.597252
170	108. 17.14	0.464508	260	120. 1. 6	0.602301
172	108. 38.37	0.468318	264	120. 23.44	0.607274
174	108. 59.39	0.472030	268	120. 45.52	0.612174
176	109. 20.20	0.475705	272	121. 7.30	0.616998
178	109. 40.40	0.479340	276	121. 28.39	0.621750
180	110. 00.40	0.482937	280	121. 49.22	0.626438
182	110. 20.20	0.486498	284	122. 9.38	0.631056
184	110. 39.41	0.490022	288	122. 29.28	0.635608
186	110. 58.44	0.493512	292	122. 48.54	0.640098
188	111. 17.28	0.496965	296	123. 7.57	0.644525
190	111. 35.55	0.500384	300	123. 26.36	0.648893
192	111. 54.05	0.503769	310	124. 11.40	0.659559
194	112. 11.58	0.507121	320	124. 54.36	0.669880
196	112. 29.34	0.510441	330	125. 35.34	0.679876
198	112. 46.55	0.513729	340	126. 14.44	0.689568
200	113. 4.00	0.516984	350	126. 52.12	0.698970

Table générale pour servir à calculer le mouvement des Comètes dans un orbe Parabolique.

Moyen mouvement.	Angle depuis le Perihelie.	Logarith- me de la distance au Soleil.	Moyen mouvement.	Angle depuis le Perihelie.	Logarith- me de la distance au Soleil.
°	D. M. S.			D. M. S.	
360	127.28. 6	0. 708104	820	141.49.24	0. 970836
370	128. 2.33	0. 716976	840	142.10.00	0. 978397
380	128.35.18	0. 725606	860	142.29.56	0. 985771
390	129. 7.27	0. 734006	880	142.49.10	0. 992970
400	129.18. 4	0. 742186	900	143. 7.48	1. 000000
410	130. 7.34	0. 750160	920	143.25.52	1. 006871
420	130.16. 2	0. 757930	940	143.43.21	1. 013586
430	131. 3.30	0. 765516	960	144.00.18	1. 020155
440	131.10. 2	0. 772918	980	144.16.46	1. 026583
450	131.55.41	0. 780148	1000	144.32.46	1. 032875
460	132.20.10	0. 787216	1500	149.26. 8	1. 158188
470	132.44.32	0. 794122	2000	152.26.15	1. 246058
480	133. 7.50	0. 800882	2500	154.32.20	1. 313703
490	133.30.25	0. 807494	3000	156. 7.27	1. 368678
500	133.52.20	0. 813969	3500	157.22.49	1. 414977
520	134.34.18	0. 826522	4000	158.24.36	1. 454950
540	135.14. 0	0. 838600	4500	159.16.36	1. 490125
560	135.51.28	0. 850187	5000	160. 1.12	1. 521521
580	136.27. 6	0. 861369	5500	160.40. 5	1. 549873
600	137.00.57	0. 872155	6000	161.14.24	1. 575718
620	137.33.13	0. 882575	6500	161.45.00	1. 599460
640	138. 3.58	0. 892649	7000	162.12.34	1. 621417
660	138.33.21	0. 902401	7500	162.37.34	1. 641838
680	139. 1.29	0. 911866	8000	163.00.23	1. 660922
700	139.28.25	0. 921012	8500	163.21.20	1. 678834
720	139.54.16	0. 929907	9000	163.40.42	1. 695708
740	140.19. 5	0. 938549	9500	163.58.38	1. 711662
760	140.42.56	0. 946951	10000	164.15.20	1. 726784
780	141.05.55	0. 955124	50000	170.52. 0	2. 197960
800	141.28. 3	0. 963082	100000	172.45.44	2. 399655

*Construction & usage de la Table du
mouvement des Comètes.*

Comme il est donc certain que généralement toutes les Planètes décrivent des orbes Elliptiques , de même que toutes les Comètes des orbes Paraboliques autour du Soleil qui est à leur foyer commun ; il est à propos de se rappeler ici la loi constante , par laquelle ces corps célestes sont assujettis à décrire des aires égales dans des temps égaux. Mais puisque l'on sçait d'ailleurs que toutes les paraboles sont semblables entr'elles , il suit que si l'on divise une portion quelconque de l'aire d'une parabole en un certain nombre de parties déterminées , les mêmes divisions répondront toujours à des angles égaux dans chacune des autres paraboles , en sorte que les distances seront né-

cessairement proportionnelles. D'où l'on voit que pour calculer les mouvemens de toutes les Comètes, il suffit de construire une seule & unique Table, telle qu'est celle que nous donnons ici. Or voici la méthode qu'il a fallu suivre pour la calculer.

[Comme il est nécessaire de commenter ici plusieurs endroits de la *Cométographie* qui pourroient paroître assez difficiles à bien entendre, nous allons tâcher de développer cette matiere dans chaque article avec le célèbre Whiston, dont nous publions aussi la Carte des Comètes à la fin de cet ouvrage. Il faut donc remarquer 1°. que quoique M. Hallei considère les trajectoires des Comètes comme autant de paraboles, néanmoins on doit les prendre pour de véritables Ellipses, comme on le verra ci-après : mais ces Ellipses sont si excentriques, qu'il n'y en a que la

plus petite partie comprise dans notre monde planetaire , en sorte que ce qui s'en trouve proche la terre ou le Soleil , ou , ce qui est la même chose , la partie de cette courbe que parcourt une Comète dans le peu de tems que nous pouvons l'appercevoir , s'écarte si peu de la figure d'une parabole , qu'on peut sans aucun risque substituer une parabole à la place de la portion d'Ellipse , puisqu'elle n'en diffère pas sensiblement. Nous pourrions peut-être nous dispenser de dire ici qu'il y a tant d'espèces d'Ellipses différentes , qu'elles peuvent varier à l'infini ; de manière que lorsque leurs foyers s'approchent , elles dégènerent en cercles , & au contraire en paraboles lorsque leurs distance devient presque infinie. Mais nous ne nous arrêtons principalement que pour faire connoître pourquoi l'on choisit ici plutôt la parabole

que l'ellipse : la raison est que cette dernière courbe est d'un accès plus difficile pour ceux qui calculent les mouvemens jour par jour , & qu'elle est presque toujours , dans les cas dont il s'agit ici , d'une espèce qui ne nous est pas connue , au lieu qu'il n'y a jamais qu'une seule espèce de parabole dont il est par conséquent aisé de reconnoître les différentes propriétés.]

Soit (dans la figure) *S* le Soleil , *P O C* l'orbite de la Comète , *P* le lieu de son perihelie , *O* le lieu où elle se trouve distante de 90° de son perihelie , & le point *C* un autre lieu quelconque de la Comète. Ayant tiré *CP* , *CS* , & faisant les lignes *ST* , *SR* chacunes égales à *CS* , on mènera les deux lignes *CR* , *CT* dont l'une étant la tangente de la parabole , l'autre au contraire est perpendiculaire à cette courbe : enfin l'on abaissera du même point *C* la perpen-

diculaire CQ à l'axe PSR . Maintenant étant donnée une aire quelconque $COPS$, il est nécessaire de trouver l'angle CSP & la distance CS .

[Il est aisé de reconnoître ici que comme dans la Théorie des Planètes l'on ne détermine les vrais lieux que par la distance angulaire au grand axe de l'Ellipse, c'est-à-dire, en calculant l'anomalie vraie de la Planète & sa vraie distance au Soleil; de même il est nécessaire de trouver ici les angles & les distances semblables des Comètes à l'égard du Soleil. De plus on doit se rappeler que, dans toute parabole, la ligne SO est toujours la moitié du parametre, & qu'on démontre aussi dans les Sections coniques que la ligne SP est le quart du parametre, c'est-à-dire, que la ligne SP est toujours la moitié de SO : mais l'on doit sçavoir encore que si l'on mène une tangente quelconque CT

à un point donné C sur la parabole, & que par ce point C l'on élève à cette même tangente la perpendiculaire CR , la rencontre de cette ligne avec l'axe, aussi-bien que de la ligne CQ abaissée perpendiculairement du même point C sur cet axe, donne toujours la ligne RQ égale à SO , c'est-à-dire égale à la moitié du paramètre. Enfin les lignes SC , SR , ST sont égales entr'elles, & la ligne PT est égale à PQ .]

Faisant donc attention qu'il est de la nature des paraboles que la droite RQ soit nécessairement égale à la moitié du paramètre, si l'on suppose le paramètre $= 2$, la droite RQ sera par conséquent égale à l'unité, & nommant x la droite CQ , on aura $PQ = \frac{1}{2}xx$, & le segment parabolique $COP = \frac{1}{2}xxx$. Mais le triangle CSP étant $\frac{1}{4}x$, la somme de ce triangle & du segment parabolique

$COP S$ fera donc $\frac{1}{12} z^3 + \frac{1}{4} z = a$
 d'où l'on tire $z^3 + 3z = 12a$. C'est
 pourquoi si l'on achève de résoudre
 cette équation cubique, la racine z
 fera connoître la valeur de l'ordonnée
 CQ que l'on cherche.

[Il faut avoir recours ici à la méthode Analytique pour trouver l'Anomalie égalee dans la parabole, lorsqu'on a une fois l'anomalie moyenne ou l'aire décrite laquelle est toujours proportionnelle aux temps; car sans l'analyse il n'est pas possible de trouver par aucune voie directe l'angle CST ou l'anomalie égalee qui répond à chaque anomalie moyenne ou à chaque aire donnée dans la parabole. Or il est certain que si l'on parvient à connoître la ligne CQ , il sera facile de trouver bientôt l'angle CST . Mais afin que l'on puisse voir d'une manière plus évidente qu'étant donnée CQ qu'on nomme z , la ligne

PQ doit être égale à $\frac{1}{2}zz$. Il faut remarquer que $RQ = 1$ est à $CQ = z$ comme la même grandeur $CQ = z$ est à QT qui sera par conséquent égal à zz , & partant la moitié $\frac{1}{2}zz$ sera égale à QP . D'ailleurs l'on démontre d'une manière fort simple dans les sections coniques, que le segment parabolique COP doit être exprimé par $\frac{1}{12}zzz$: car l'aire totale $COPSQ$ est au triangle CPQ ou à son égal CPT , comme 4 est à 3, & partant l'aire parabolique COP est à CPQ , comme 1 est à 3. Or parce que le triangle CPQ est le produit de la perpendiculaire CQ ou z par la moitié de sa base, sçavoir $\frac{1}{2}zz$, on aura donc $\frac{1}{4}zzz$, dont le tiers sera nécessairement $\frac{1}{12}zzz$ égal à l'aire parabolique COP . Mais le triangle CSP est aussi le produit de la perpendiculaire z par la moitié de sa base, sçavoir $\frac{1}{2}z$: ce triangle sera donc égal à $\frac{1}{4}z$, & la

somme des deux surfaces COP , CPS fera par conséquent égale à l'aire totale $COPS$ qui est toujours proportionnelle au tems, ainsi l'on aura l'équation $\frac{1}{12} z^3 + \frac{1}{4} z = a$, & multipliant chaque membre par 12, l'on aura $z^3 + 3z = 12a$, ce qui est une équation du troisième degré qu'il faut nécessairement résoudre. Or l'on trouve la racine de cette équation, ou bien en nombres sa valeur z par les méthodes ordinaires: on pourra faire usage, si l'on veut, de celle que M. Halley a donné autrefois, & que l'on peut voir dans les dernières éditions de l'*Arithmétique Universelle* de M. Newton; de cette manière l'on aura les valeurs de CQ .]

Si l'on veut, par exemple, diviser l'aire OPS en cent parties, comme cette aire est la douzième partie du carré du paramètre, & que par con-

féquent 12 a égalent ce quarré du paramètre ſçavoir 4, ſi l'on extrait ſucceſſivement les racines des équations $z^3 + 3z = 0, 04 : 0, 08 : 0, 12 : 0, 16$ &c. on aura autant de fois les valeurs de z , c'eſt-à-dire, autant d'ordonnées reſpectives CQ , & par ce moyen l'aire SOP ſera diviſée en autant de centièmes parties, enſorte que l'on pourra continuer ainſi le calcul même au-delà du point O . Mais puisſque faiſant $RQ = 1$, la racine de l'équation eſt la tangente de l'angle CRQ que nous donnons dans la Table précédente, c'eſt-à-dire, de la moitié de l'angle CSP ; on connoîtra donc la valeur de cet angle CSP . D'ailleurs la ſecante RC de ce même angle CRQ eſt moyenne proportionnelle entre $RQ = 1$ & la ligne RT . Si l'on prend donc $SP = 1$, & par conſéquent le paramètre $= 4$, comme nous l'avons pratiqué dans nos

Tables, il est évident que la ligne RT fera la distance que l'on cherche; car cette ligne RT est double de la ligne SC , comme il est démontré dans tous les Traités des sections coniques. Voilà tout ce que j'avois à dire ici touchant la méthode qu'il m'a fallu employer pour construire la Table générale du mouvement des Comètes. Jusqu'ici les observations * n'ont point encore paru s'écarter sensiblement du calcul, en sorte qu'on peut bien établir, que les orbites des Comètes sont de vraies paraboles.

[Quant à ce que l'on suppose ci-dessus que l'aire OPS est la douzième partie du carré du paramètre, cela se déduit assez simplement des sections coniques, où l'on prouve que l'aire OPS est égale aux $\frac{2}{3}$ du rectangle de OS par SP , c'est-à-dire, au rectangle de la moitié du paramé-

* Il en faut excepter celle du $\frac{4}{7}$ Nov. 1680. qu'on a été obligé de calculer pour une orbe Elliptique.

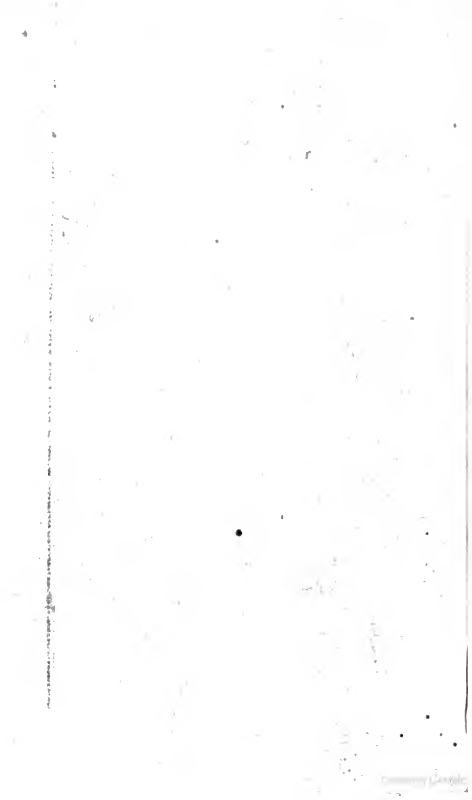
tre par le quart du même paramètre : car $\frac{2}{3}$ multiplié par $\frac{1}{8} = \frac{1}{12}$: à l'égard des nombres 4. 8. 12. 16. qu'on a choisi à volonté, comme on les a mis au second rang des décimales, il est clair qu'ils n'expriment ici que des centièmes. Au reste on se sert ici de l'angle droit comme d'un terme fixe d'où l'on commence à calculer, parce qu'il n'est point question d'avoir une révolution entière, & même que cela n'est pas possible dans la parabole. Enfin puisque les lignes SC , SR sont égales, l'angle extérieur du triangle Isocèle CRS doit par conséquent être double de l'angle CRS : c'est pourquoi puisque l'on peut connoître par les Tables des Tangentes l'angle CRQ dont le double est l'angle CST , on aura donc la valeur de cet angle, c'est-à-dire, *l'anomalie égalee*. De là même maniere étant connu l'angle CST si l'on fait une règle de

trois, enforte que $RQ = 1$ soit à la sécante du même angle (qu'il faut chercher dans les Tables de Secantes) comme cette sécante est à une troisième proportionnelle RT ; la moitié de RT sçavoir RS ou son égale SC fera la distance de la Comète au Soleil que l'on cherche.]

Il ne reste plus qu'à donner ici la maniere de faire les calculs, c'est-à-dire, le moyen de se servir de nos Tables pour déterminer les lieux apparens des Comètes. Pour cet effet nous partons de ce principe*, que M. Newton a démontré, sçavoir que la vitesse d'une Comète qui se meut dans une parabole, est à la vitesse d'une Planète qui seroit à une même distance du Soleil & qui feroit ses Révolutions dans une orbite circulaire, comme $\sqrt{2}$ est à 1. Or il est aisé de

* Phil. natur. princip. Mathem. lib. I. prop. 16. Coroll. 7.

conclure



conclure de-là qu'une Comète qui dans son Périhelie seroit à une distance du Soleil, égale à la moyenne distance de la Terre au Soleil, décrirait par son mouvement diurne une aire qui seroit à celle que décrit la Terre chaque jour, comme $\sqrt{2}$ est à 1 ; & partant qu'il y auroit même rapport d'une année entiere à l'espace de tems qu'une semblable Comète emploieroit à parcourir un angle droit, à compter du lieu de son Périhélie, comme de 3, 14159 (ce qui exprime l'aire ou la surface entiere du cercle en général) à $\sqrt{\frac{8}{9}}$.

[C'est une proposition qu'on a démontré en plusieurs endroits, sçavoir que la vitesse d'un corps dans la circonférence d'une parabole, est à la vitesse du même corps dans la circonférence d'un cercle qui seroit à même distance du Soleil, comme $\sqrt{2}$ est à 1, ou environ comme 10 est à 7.

Cela se peut prouver de différentes manières, tel qu'il est rapporté, par exemple, dans le cinquième Livre de l'Astronomie Physique & Géométrique de *Gregori*, ou selon la méthode qu'a suivie *Wifflon* dans ses Leçons Physico - Mathemat. Propos. XXII. Or l'on voit d'abord qu'il y auroit même rapport entre le temps qui s'écoule dans l'espace d'une année que la terre parcourt le cercle entier de l'Ecliptique, c'est-à-dire, entre l'aire totale du cercle où se fait sa révolution périodique (qu'il faut considérer comme le produit du rayon par la moitié de sa circonférence) & le tems qui répond au mouvement dans l'angle droit de la parabole (lequel, comme on l'a vû ci-dessus, s'exprime par les $\frac{2}{3}$ du produit de la moitié du paramètre par le quart de ce même paramètre) comme entre les hauteurs de ces deux aires ou rec-

tangles ayant même base ; si ce n'est que ce rapport est changé par l'inégale vitesse du corps qui décrit la parabole. Cette inégalité venant donc à changer un peu le rapport entre ces deux temps , elle y apporte une telle différence , qu'il se trouve réduit à celui de 1 à $\sqrt{2}$. C'est pourquoi au lieu de $\frac{3}{2}$ nous pouvons employer son égal $\sqrt{\frac{4}{2}}$, & partant il faudra doubler le numérateur , parce que le nombre qui se trouve sous le signe radical est double de l'autre. De cette manière au lieu du cercle l'on aura son aire ou sa surface totale 3 , 14159 , & pour l'aire comprise dans l'angle droit de la parabole , l'on aura $\sqrt{\frac{8}{2}}$. Voilà ce qui nous parut nécessaire pour faire comprendre le calcul de M. *Hallei* rapporté ci-dessus.]

Dans la supposition que nous venons de faire , une Comète parcoureroit l'angle droit dans l'espace de

C ij

109 jours 14 heures 46' : & suivant ce même raisonnement , l'aire d'une semblable parabole qui seroit analogue à l'aire *POS* étant divisée en cent parties égales , l'on auroit pour chaque jour 0 , 912280 parties dont le Logarithme est 9. 960128 qu'il faut mettre à part , parce que nous en ferons usage. A l'égard des intervalles de temps qu'une Comète qui seroit à une plus grande ou à une plus petite distance , devoit employer à décrire de semblables angles droits , ils sont entr'eux comme les révolutions dans les cercles correspondants , c'est-à-dire , comme les racines quarrées des cubes de leurs distances , & partant les aires parcourues chaque jour , que l'on considère en centièmes de l'angle droit dans la parabole , & que nous donnons ici à la place des degrés pour la mesure des moyens mouvemens , ces aires , dis-je , sont en-

tr'elles en raison *soûsesquialtere* de la distance de leurs Périhélies au Soleil.

[Car le moyen mouvement diurne 0,912280 devoit se rapporter , suivant l'ancienne façon de calculer par Logarithmes , au Logarithme *né-gatif* — 0. 039872 , mais à présent que l'on tâche d'éviter l'embarras des caractéristiques négatives , on substitue à sa place le Logarithme *positif* 9.960128 ; puisque pour se conformer aux calculs que l'on a coutume de faire ordinairement , il suffit de rejeter une décimale dans l'addition qu'on en fera, lorsqu'on voudra se servir de cette nouvelle façon de calculer par Logarithmes. On voit aussi qu'on ne pouvoit gueres mieux établir la division de l'angle droit dans les différentes paraboles , qu'en choisissant une même division généralement pour toutes , telle qu'on l'a supposée ci-dessus , sçavoir en centié-

mes. Il est vrai que ces mêmes parties sont réellement inégales, c'est-à-dire, qu'elles ne sont pas d'autant plus grandes que les paraboles vont en croissant, & au contraire d'autant plus petites que ces courbes vont en diminuant; que ce n'est plus, dis-je, un rapport qui suit celui des différentes distances au Soleil. Mais il importe peu que ce rapport ne soit pas à proportion plus ou moins grand à mesure que les distances au Soleil croissent ou décroissent, puisque l'on sçait d'ailleurs que ce rapport croît ou décroît en raison *soûsesquialtere* des distances au Soleil, en sorte que les quarrés des distances sont toujours entre eux réciproquement comme les cubes de ces mêmes parties.]

Après ce que nous venons d'exposer, il est facile de faire le calcul du lieu apparent d'une de nos Comètes pour un tems quelconque proposé. Car

premierement ayant calculé sur les Tables Astronomiques la longitude du Soleil qui se compte , comme l'on sçait , depuis le point de l'équinoxe du Printems & le Logarithme de sa distance à la Terre , on prendra ensuite l'intervalle de temps compris entre le moment du passage de la Comète par son Périhélie , & le temps donné que l'on réduira en jours & en parties décimales de jours : ajoutant au Logarithme de ce nombre le Logarithme constant 9. 960128 & le complement Arithmétique du Logarithme sesquialtere de la distance Perihélie au Soleil , la somme fera le Logarithme du moyen mouvement qu'il faudra chercher dans la premiere colonne de la Table générale. En troisième lieu on cherchera avec ce moyen mouvement , l'angle depuis le Périhélie dans la Table correspondante , comme aussi le Logarithme

de la distance au Soleil. Si le temps proposé se trouve après le Périhélie , l'on ajoutera cet angle au lieu du Périhélie lorsque la Comète est directe , mais on le retranchera si elle est retrograde ; & c'est tout le contraire si le temps proposé précède celui du Périhélie : de cette maniere on aura le vrai lieu de la Comète dans son orbite. Si l'on ajoute aussi le Logarithme *de* ou plutôt *pour* la distance au Soleil au Logarithme de la distance Périhélie , la somme sera le Logarithme de la vraie distance de la Comète au Soleil. 4°. En comparant le lieu donné de la Comète dans son orbite avec le lieu de son nœud , l'on aura sa distance au nœud , qui étant connue aussi-bien que l'inclinaison du plan de l'orbite , donnera par conséquent son lieu réduit à l'Ecliptique en se servant des Analogies ordinaires de la Trigonométrie : on détermine-

ra par ce moyen la distance accourcie , c'est-à-dire , comptée sur l'Ecliptique , & l'on en cherchera le Logarithme. 5°. Lorsqu'une fois ces élémens sont déterminés , il ne reste plus qu'à suivre les règles ordinaires qu'on employe communément dans le calcul du lieu des Planètes ; car étant donné le lieu de la Comète & la distance du Soleil , il sera facile de trouver son lieu vû ou Géocentrique avec sa latitude apparente. En voici quelques exemples.

P R E M I E R E X E M P L E .

On demande le lieu de la Comète de 166 $\frac{4}{5}$ pour le premier Mars à 7^h. 0' du soir au Méridien de Londres *, c'est-à-dire 96 jours 19^h. 8' après son Perihélie qui a dû arriver le 24 Novembre à 11^h. 52'.

<i>Logarithme de la dist. du Perihélie.</i>	0.011044
<i>Logarithme sesquialt. . . .</i>	0.016566

* C'est 7^h. 9' 40". au Méridien de Paris , & le 12. Mars 1665. selon le nouveau stile.

Complement Arithmétique. . .	9.983434
	9.960128
Logarithme du temps écoulé.	1.985862
Logarithme du moyen mouvement.	1.929424
Moyen mouvement. . .	85,001

Perihelie . . .	Ω 10°.41'.25"
Angle correspondant. . .	83. 38.05
Lieu de la Comète dans son orbite. γ	17. 3. 20
Lieu Ω . . .	Π 21. 14.00
Distance de la Comète au Ω . .	34. 10.40
Lieu réduit à l'Ecliptique. . .	32. 19.05
Longit. heliocentr. de la Comète. γ	18. 54. 55
Inclinaison ou latitude boréale.	11. 46. 50

Logarithme de la distance. . .	0.255369
Logarithms du Perihelie. . .	0.011044
Cosin. de l'inclinaison. . .	9.990754
Logarithme de la distance accourcie.	0.257167
Logarithme de la distance du Soleil.	9.997918
Lieu du $\odot$. . .	χ 21°.44'.45"
Lieu apparent de la Comète. γ	29. 18.30
Latitude apparente boréale. . .	8. 36.15

SECOND EXEMPLE.

On demande encore le lieu de la Comète de l'année 1683. le 23. Juillet à 13^h. 35' au Méridien de Londres ou de temps moyen 13^h.

des Comètes. 43

40' ce qui répond à 21 jours 10^h 50'
après son Perihélie.

Logarithme de la distance du perihélie.	9.748343
Logarithme sesquialt.	9.622514
Complement Arithmétique.	0.377486
	9.960128
Logarithme du Temps écoulé.	1.310723
Logarithme du moyen mouvement.	1.648337
Moyen mouvement.	44,498

Perihélie.	II 25°. 29'. 30"
Angle correspondant.	56. 47. 20
Lieu de la Comète dans son orbite.	γ 28. 42. 10
Lieu du nœud ☿	)(23. 23. 00
Distance de la Comète au ☿	35. 19. 10
Lieu de la Comète réduit à l'Ecliptique.	4. 48. 30
Longit. heliocent. de la Comète.	)(28. 11. 30
Inclinaison ou latitude boréale.	35. 2. 00

Logarithme de la distance.	0.111336
Logarithme du perihélie.	9.748343
Cosin. de l'inclinaison ou de la latitude.	9.913187
Logarithme de la distance accourcie.	9.772866
Logarithme de la distance du Soleil.	0.006104
Lieu du Soleil.	♌ 10°. 41'. 25"
Lieu apparent de la Comète.	♍ 5. 11. 50
Latitude apparente boréale.	28. 52. 00

[Le lieu du Soleil & sa distance à
la Terre, se trouve, comme l'on

ſçait, dans les Tables Astronomiques, telles que ſont les Tables du Soleil de M. *Flamſteed* que nous rapporterons ci-après. Et quant à ce qu'il a fallu ajouter le Logarithme des jours écoulés au Logarithme du mouvement pour un jour, c'eſt afin de multiplier le mouvement qui répond à un jour par les jours qui ſe ſont écoulés depuis le Périhélie : car il eſt plus commode de faire l'addition des Logarithmes de deux nombres, que de multiplier ces deux nombres l'un par l'autre. Remarquez bien que le calcul que l'on a fait juſqu'ici ſeroit ſuffiſant ſi la Comète dans ſon Périhélie paſſoit à une diſtance du Soleil égale au rayon du grand orbe. Mais parce que ou les Comètes ſe trouvent à une plus grande diſtance du Soleil, ou qu'elles paſſent, comme il arrive le plus ſouvent, beaucoup plus près du Soleil que n'en eſt éloignée la Terre dans ſa

moyenne distance, il faut donc augmenter ou diminuer l'aire, qu'on a trouvée ci-dessus proportionnellement au temps donné, dans la raison sousesquialtere de la distance Périhélie au Soleil, afin de déterminer par ce moyen l'anomalie moyenne. C'est pourquoi il faut donc encore ajouter à la première somme des deux Logarithmes ci-dessus, le Logarithme de la racine quarrée du cube de cette distance & en ôter le rayon, suivant la forme ordinaire de pratiquer les Règles de trois par Logarithmes : ou bien, ce qui est encore plus simple, on ajoutera seulement le complément Arithmétique du Logarithme de la racine quarrée du cube de cette distance au Logarithme de la première somme trouvée ci-dessus.

Mais pour bien comprendre le Calcul du mouvement des Comètes, il faut remarquer 1°. que le Logarithme

de la plus petite distance au Soleil ou de la distance Périhélie, ne sert uniquement ici que pour trouver l'autre Logarithme qui exprime la racine quarrée du cube de la distance de la Comète au Soleil, c'est-à-dire, qui est au premier Logarithme comme 3 est à 2. 2°. Le Complément Arithmétique de ce dernier Logarithme doit être ajouté au Logarithme constant qui répond à un jour & au Logarithme de l'intervalle de temps écoulé depuis le Périhélie ou bien après le Périhélie ; en sorte que les opérations que l'on fait ici par Logarithmes sont très-faciles, comme nous l'allons faire voir en choisissant pour cet effet le premier exemple, où le Logarithme d'un jour est 9.960128. & le Logarithme du temps écoulé est 1.985862 ; car la somme de ces deux Logarithmes donneroit le Logarithme du mouvement moyen, si la dis-

tance Perihélie au Soleil étoit égale à l'unité, c'est-à-dire, au demi-diamètre du grand orbe. Mais puisqu'il faut augmenter l'aire de ce moyen mouvement dans le même rapport que celui qui se trouve entre la racine quarrée du cube de la distance Périhélie, & le demi-diamètre du grand orbe, on ajoutera donc le Logarithme de la racine quarrée du cube de cette distance 0. 016566 aux deux Logarithmes trouvés ci-dessus, & l'on en ôtera le Logarithme du nombre dix; ce qui s'exécute plus facilement en ajoutant seulement à ces deux Logarithmes le Complément Arithmétique de la racine quarrée du cube de la distance Perihélie, comme cela se voit pratiqué dans l'un & l'autre exemple. Ayant donc ainsi trouvé ce dernier Logarithme, l'on aura par conséquent le moyen mouvement ou l'anomalie moyenne ;

3°. on cherchera dans la Table générale (en prenant les parties proportionnelles) l'angle qui lui répond , savoir $83^{\circ}.38'5''$, qui étant ôté, dans le cas du premier exemple, du lieu du Périhélie $\Omega 10^{\circ}.41'.25''$. (parce que le mouvement de la Comète est rétrograde , & qu'il répond à l'intervalle de temps écoulé depuis le passage du Périhélie) on aura le vrai lieu de la Comète dans son orbite , ce qui est la même chose que son anomalie égalee, savoir $817^{\circ}.3'.20'' : 4^{\circ}$. Si l'on ôte le lieu de la Comète du lieu de son nœud descendant , savoir $\pi 21^{\circ}.14'.00''$. le reste sera la distance de la Comète au nœud , savoir $34^{\circ}.10'.40'' : 5^{\circ}$. Pour réduire maintenant à l'Ecliptique le lieu trouvé de la Comète à l'égard de son orbite , il faudra résoudre , de même qu'on le pratique pour les Planètes , un Triangle sphérique rectangle ,
dans

dans lequel on connoît un angle & l'hypoténuse, ce qui fera connoître par conséquent les deux autres côtés. Voici donc l'analogie qu'il faut faire pour réduire à l'Ecliptique la longitude héliocentrique.

Comme le Sinus total.	10.000000.
Est au Cos. de l'angle.	21°. 18' 30". 9.969248.
Ainsi la Tangente.	34. 10. 40. 9.831890.
A la Tangente.	32. 19. 5. 9.801138.

A l'égard de l'inclinaison ou de la latitude héliocentrique, voici l'analogie.

Comme le Sinus total.	10.000000.
Est au Sinus de	34°. 10'. 40". 9.749553.
Ainsi le Sin de l'ang. donné.	21. 18. 30. 9.560369.
Au Sin. de l'ang. qu'on cherche.	11.45.44. 9.309922.

6°. Pour trouver le Logarithme de la vraie distance de la Comète au Soleil, il faut chercher dans la Table générale le Logarithme de la distance au Soleil qui répond au moyen mouvement, & on l'ajoutera ensuite au

D

Logarithme de la plus petite distance, c'est-à-dire, de la distance perihélie. Ainsi le Logarithme 0. 255369 étant ajouté à 0. 011044, la somme fera 0. 266413. on fera ensuite l'analogie suivante :

<i>Comme le Sinus total.</i>	10. 000000.
<i>Est à la distance au Soleil.</i>	0. 266413.
<i>Ainsi le Cosinus de l'inclinaison.</i>	9. 990754.
<i>A la distance accourcie.</i>	0. 257167.

Ou bien l'on ajoutera, comme on l'a pratiqué ci-dessus dans l'un & l'autre exemple, les trois Logarithmes, & l'on en ôtera le Logarithme du rayon. 7°. Pour trouver la longitude géocentrique de la Comète, c'est-à-dire, son lieu apparent dans l'Ecliptique, on se servira de la méthode suivante. D'abord il faut soustraire la longitude héliocentrique, sçavoir 1°. 18°. 54'. 55". du lieu du Soleil dans l'Ecliptique 11°. 21°. 44'. 45". & le reste 10°. 2°. 49'. 50". sera ce qu'on nom-

me l'angle de Commutation. Le complément de cet angle à 360° . est $57^\circ. 10'. 10''$, dont la moitié est $28^\circ. 35'. 5''$. c'est pourquoi l'on fera,

Comme la distance de la Terre. 9. 997918.

Est à la distance accourcie de la Com. 10. 257167.

Ainsi le Sinus total. 10. 000000.

Est à la Tangente. $61^\circ. 10'. 3''$. 10. 259249.

dont il faudra ôter 45° . & le reste fera $16^\circ. 10'. 3''$. on fera donc encore,

Comme le Sinus total. 10. 000000.

Est à la Tangente de $16^\circ. 10'. 3''$. 9. 462285.

Ainsi la Tang. $\frac{1}{2}$ somme. $28. 35. 5$. 9. 736294.

Est à la Tang. $\frac{1}{2}$ différence. $8. 58. 36$. 9. 198559.

Cette différence étant ôtée de la moitié de la somme, on a $19^\circ. 36'. 29''$, c'est-à-dire, la parallaxe de l'orbe. Si l'on ôte donc cette parallaxe du lieu héliocentrique de la Comète (dans le cas de l'exemple que nous avons suivi jusqu'ici) l'on aura son lieu géocentrique $\gamma 29^\circ. 18'. 26''$, ce qui s'accorde à quelques secondes près,

avec le calcul rapporté dans l'exemple de *M. Haller*. Sil arrivoit que la distance accourcie de la Comète au Soleil, fût plus petite que n'est celle du Soleil à la Terre, comme cela se trouve effectivement dans le second exemple, il faudroit en ce cas faire le calcul de la même maniere que pour les Planètes inférieures: or pour peu que l'on soit accoutumé à faire ces sortes de calculs sur les Tables Astronomiques, telles que sont celles de *M. de la Hire*, il est aisé de s'appercevoir que dans ce second cas la demi-différence des angles trouvées au quatrième terme de la dernière analogie, donne pour lors l'*Elongation de la Comète. au Soleil*, qui étant ajoutée à la longitude du Soleil dans l'Ecliptique, ou retranchée selon qu'il est besoin, la somme ou la différence fera le lieu apparent Géocentrique de la Comète.

8°. Il ne reste plus qu'à déterminer la latitude apparente ou géocentrique, à quoi il ne faut employer que la seule analogie suivante, pourvû que l'on ait auparavant ajouté les demi-sommes, pour connoître l'angle de l'élongation. On fera donc,

Comme le Sinus de l'angle de commutation.	} 57°. 10'. 10". 9.924423.
Est au Sinus de l'angle de l'Elongation.	} 37. 33. 41. 9.785053.
Ainsi la Tang. de l'incl.	11. 46. 44. 9.319161.
A la Tang. de la latit.	8. 36. 9. 9.179791.

L'observation qui fut faite à Londres au temps du premier exemple, nous a été communiquée par M. *Hook*, qui vit la Comète proche la seconde Etoile du Belier, en sorte qu'elle fut trouvée de neuf minutes plus boreale, & de trois minutes seulement plus orientale. Pour ce qui est de l'observation faite au temps du second exemple, j'y ai employé le même instrument qui m'avoit ser-

vi autrefois à faire le Catalogue des Etoiles australes, & j'observai auprès de Londres le lieu de la Comète $65^{\circ}.11\frac{1}{4}$ & sa latitude boréale $28^{\circ}.52'$, ce qui s'accorde parfaitement avec l'observation qui fut faite presque dans le même temps à Greenwich.

La Comète de 1680. a passé si proche du Soleil, qu'au moment de son Périhélie elle n'étoit éloignée de sa surface que d'environ le tiers du demi-diamètre solaire. Or comme elle n'a eu qu'un très-petit paramètre, & que la vitesse de son moyen mouvement étoit extraordinaire, il n'a pas été possible de faire les calculs en se servant de notre Table générale. C'est pourquoi dans de semblables cas il est à propos de rechercher, (lorsque l'on aura trouvé le moyen mouvement par l'équation précédente $xxx + 3z = \frac{4}{108}$ de moyen mouvement) la Tangente de la moitié de

l'angle depuis le Périhélie, de même que le Logarithme de la distance au Soleil; ce qui étant une fois connu, on continuera de se servir des mêmes règles données ci-dessus, & qui sont générales pour tous les cas possibles.

Telle est la Route que j'ai suivie exactement, & que tous ceux qui liront cet ouvrage pourront reprendre, supposé qu'ils veuillent examiner les résultats des calculs que j'ai fait avec un très-grand soin & sur les meilleures observations qu'il m'a été possible de recueillir. Je n'ai point voulu faire paroître cet ouvrage sans avoir vérifié bien des fois, ni sans en avoir répété les calculs que je crois exempts de toute erreur, puisque j'y ai apporté une étude & un soin tout particulier pendant plusieurs années. Enfin j'ai voulu que cet essai sur l'Astronomie des Comètes devînt public, afin de ne pas laisser périr par divers acci-

dens imprévûs le fruit d'un aussi long travail , & qui même est au-dessus de la portée de bien des Calculateurs par les difficultés extraordinaires qui s'y rencontrent. D'ailleurs cet ouvrage pourra donner lieu à une continuation qui renfermera le cours de toutes les Comètes qu'on pourra observer dans les autres siècles.

Je dois encore avertir le Lecteur qu'il ne doit pas compter également sur le degré de certitude de toutes les Comètes que nous rapportons ici ; car la troisième & la quatrième ont été observées par *Apianus* , la cinquième par *Fabrizius* , comme aussi la dixième ; à ce que je crois , par *Mæstlinus* l'an 1596. Or il s'en faut bien que leur cours ait été pour lors déterminé avec le même degré d'exactitude que dans la suite , puisqu'on n'y a apporté ni le soin ni les instrumens nécessaires pour une recherche aussi

délicate. Les différences qui s'y rencontrent à chaque instant, m'ont fait connoître qu'il n'étoit pas possible de les faire accorder le plus souvent avec nos calculs. A l'égard de la Comète de 1684. elle n'a été observée uniquement qu'à Rome par *Bianchini* ; & la dernière de 1698 ayant été observée à Paris, je remarque qu'on y a pour lors déterminé son cours d'une manière bien étrange. Cette Comète avoit un mouvement fort rapide, & il s'est trouvé qu'elle a passé assez proche de la Terre, de manière que j'aurois été fort curieux de l'observer dans ces circonstances ; mais elle m'a échappé, peut-être parce qu'elle étoit fort obscure & d'une lumière assez foible. Le trop petit nombre d'observations qui ont été faites de deux autres Comètes assez belles, dont l'une commença à paroître au mois de Novembre 1689. & l'autre en Février

de l'année 1702. n'étoit point suffisant pour en déterminer l'orbite, ainsi je n'ai pû les joindre à mon Catalogue. L'une des principales causes pourquoi on n'a pû les observer en Europe, doit être attribuée à ce que leur mouvement s'est dirigé vers la partie australe du Ciel, enforte qu'elles ont bien-tôt échappé à notre vûe, étant demeurées constamment deffous notre horison. Que si cependant je puis parvenir à découvrir qu'elles ayent été observées dans les Indes Orientales ou Occidentales avec quelque exactitude, je ne balancerai pas un seul moment à entreprendre le Calcul nécessaire pour déterminer leurs cours & l'inclinaison de leurs orbites, comme je l'ai fait à l'égard de toutes les autres.

Je ne doute pas que l'on ne convienne aujourd'hui, pour peu que l'on examine & que l'on compare les élé-

menis du mouvement des Comètes qu'on trouve dans notre Table, que ces corps célestes ne sont assujettis à aucune loi particuliere, quant à la disposition de leurs orbites, de sorte qu'on ne doit donc pas prétendre les renfermer dans une espèce de Zodiaque, comme cela s'est pratiqué à l'égard des Planètes : on peut même établir en général que les Comètes ont un cours soit direct, soit retrograde, qui traverse indifféremment les principales régions du Ciel, ce qui prouve évidemment qu'il n'y a point de Tourbillons, puisque leur mouvement obligerait toutes ces Comètes à suivre à peu près une même direction. De plus lorsque les Comètes arrivent à leurs Périhélies, leur distance au Soleil se trouve plus ou moins grande. Ce qui doit nous faire soupçonner qu'il y en a peut-être un bien plus grand nombre, mais qui ne peuvent

s'approcher du Soleil qu'à des distances qui deviennent trop considérables, pour que nous les puissions jamais appercevoir, puisqu'elles sont ou trop obscures, ou qu'elles n'ont point de queue assez remarquable.

Jusqu'ici nous n'avons considéré les orbites des Comètes que comme de vraies paraboles; mais il s'en suivroit de cette supposition que ces astres étant poussés par une force centrale vers le Soleil, ils doivent par conséquent descendre des lieux les plus éloignés, & acquérir par ce moyen une vitesse capable de les entraîner bien-tôt hors la portée de notre vue; de manière qu'il sembleroit qu'ayant une force continuelle pour s'élever, ils ne devroient jamais retomber ou se rapprocher du Soleil. Mais si l'on considère que nous voyons paroître assez souvent des Comètes, & qu'il n'y en a aucune dont

le mouvement se fasse le long d'une courbe hyperbolique , c'est - à - dire , dont le mouvement paroîtroit plus rapide qu'il ne doit l'être selon la vitesse acquise en tombant vers le Soleil , il y a lieu de croire que leur révolution se fait continuellement autour du Soleil dans des orbites fort excentriques , enforte que malgré le long intervalle de temps qui s'écoule pendant une période , elles doivent enfin reparoître à chaque révolution , ce qui fait conjecturer qu'il n'y en a qu'un certain nombre déterminé & qui peut-être est moins grand qu'on se l'est imaginé jusqu'à présent. En effet n'est-il pas certain que l'espace qui se trouve entre le Soleil & les Etoiles fixes est presqu'immense , & partant beaucoup plus grand qu'il ne faut pour que les Comètes aient la liberté d'y parcourir de très-grandes orbites , & par ce moyen employer un très-grand

nombre d'années à chaque révolution périodique ? De cette manière le paramètre de l'Ellipse seroit au paramètre d'une parabole dont on suppose le sommet à même distance du foyer , comme la distance du foyer de l'Ellipse à son aphélie est à l'axe entier de l'Ellipse. Or quoique les vitesses soient en raison *solédouble* , cependant lorsque les orbites deviennent fort excentriques , ce rapport devient à bien peu de chose près *une raison d'égalité* ; d'où il est aisé de voir qu'on évite assés , lorsqu'on veut déterminer la vraie situation de chaque orbite , une aussi petite différence qu'est celle qui provient de la vitesse , qui seroit un peu trop grande dans la parabole. Mais l'un des principaux usages de la Table des Elémens qui servent à déterminer les orbites des Comètes , & ce qui nous a le plus déterminé à la publier , c'est l'avantage que j'y ai recon-

nu, de sçavoir par ce moyen lorsqu'il paroît quelque Comète, si elle est nouvelle, ou si c'est quelqu'une des anciennes qui ont déjà paru plusieurs fois. Or je suis bien porté à croire que celle de l'année 1531. observée par *Apianus*, est la même qui a reparu en 1607. & qui nous a été décrite par *Kepler* & par *Longomontan*, & qu'enfin j'ai revû moi-même, & que j'ai observée soigneusement l'an 1682. Car tous les Elémens de leurs Théories sont les mêmes, & il n'y a d'inégalité un peu considérable que dans le temps de leur révolution périodique; ce qui n'est pas étonnant, & peut être attribué à différentes causes physiques. Nous en avons un exemple à peu près semblable dans *Saturne*, dont le mouvement de révolution est tellement altéré par les autres Planètes, & sur-tout par *Jupiter*, que nous ne sçaurions jamais dé-

terminer qu'à quelques jours près le temps de sa révolution périodique. A plus forte raison combien ne seroit donc pas altéré le mouvement d'une Comète qui s'éloigne quatre fois davantage que ne fait Saturne , & dont la vitesse, pour peu qu'elle soit augmentée, peut changer la figure de son orbite & lui donner une courbure différente de l'Ellipse , & par conséquent plus approchante de celle d'une parabole ? Ce qui me confirme encore davantage dans ce sentiment , c'est qu'il me paroît que c'est encore la même qui fut apperçûe l'an 1456. On la vit pendant l'Été ayant un cours retrograde , & passant à peu près de la même manière entre la Terre & le Soleil. Or quoique nous n'en ayons pas, cette fois-là, d'observations bien exactes , cependant je crois ne devoir point douter, en comparant sa Route & le temps de sa révolution, que

que ce n'ait été la même que celle des années 1531. 1707. & 1682. de sorte que je puis avec assez de certitude annoncer son retour pour l'an 1758. & si cette espèce de prédiction a lieu, & qu'elle reparoisse en effet, il ne doit plus rester, ce me semble, aucun lieu de douter que les autres Comètes ne reparoissent enfin de la même manière. Dans un champ aussi vaste il y a sans doute de quoi exciter l'attention des Astronomes pendant plusieurs siècles, puisqu'il leur reste encore à connoître le nombre & la grandeur de tout ce qu'il y a de corps célestes qui tournent autour de notre Soleil, qui est le foyer commun. C'est donc à eux à découvrir les causes de toutes les inégalités, & à les assujettir à une Théorie exacte. Je serois encore porté à croire que la Comete de 1532. est la même que celle qui a été observée par

Hevelius l'an 1661. mais les observations d'*Apianus* sont trop grossières pour pouvoir décider quelque chose de bien certain sur une matière aussi délicate. Je me renferme donc dans certaines bornes à cet égard, mais je ne négligerai rien dans la suite pour avancer cette partie de l'Astronomie tant que je vivrai & que les circonstances me le permettront. Au reste ceux qui voudront calculer le cours des Comètes, doivent pour cet effet construire leurs orbites par trois observations fort exactes, en se servant de la méthode qui a été découverte par le Grand *Newton*, & qu'on trouve vers la fin du troisième Livre des *Principes Math. de la Philos.* ou bien dans le cinquième Livre de l'*Astronomie Physiq. & Geomét. de Gregori*, qui a commenté cette méthode de *M. Newton* avec tout le soin & toute la netteté que l'on peut désirer.

Il ne fera peut-être pas inutile d'avertir ici les Astronomes que quelques-unes de ces Comètes ont leurs nœuds si proche de l'orbite terrestre, qu'il pourroit bien arriver que la Terre se trouvât au temps de leur retour proche du lieu de ce nœud ; auquel cas une Comète venant à passer avec une rapidité surprenante, fera par conséquent sujette à une très-grande parallaxe qu'il faudra observer soigneusement, puisqu'elle a un rapport donné à celle du Soleil. Car ces sortes de passages des Comètes doivent être regardés comme la meilleure de toutes les occasions de bien déterminer la parallaxe du Soleil : il n'y a guères que la rareté de ces Phénomènes qui puisse nous priver d'un tel avantage ; car il est certain d'ailleurs qu'il n'a été possible de la déterminer jusqu'ici que d'une manière assez vague & imparfaite, en se servant

de la Parallaxe de *Mars* au temps de son opposition, ou de *Venus* lorsqu'elle est Perigée : & quoique dans ces deux derniers cas on découvre une Parallaxe trois fois plus grande que n'est celle du Soleil, elle semble échapper néanmoins à la petitesse de nos instrumens Astronomiques. Au reste l'idée de cette nouvelle méthode de trouver la Parallaxe du Soleil par le passage d'une Comète proche la Terre, m'a été communiquée par le sçavant Géometre M. *Facio*. Or l'on trouve en effet que la Comète de l'année 1472. a dû faire une Parallaxe environ vingt fois plus grande que celle du Soleil; & si la Comète de l'an 1618. se fût trouvée à son nœud descendant vers le milieu du mois de Mars, ou bien si la Comète de 1684. fût arrivée un peu plus tôt qu'elle n'a paru à son nœud ascendant, il est certain que dans l'un &

l'autre cas, étant fort proches de la Terre, elles eussent eu une parallaxe bien remarquable. Enfin de toutes celles que nous avons observées, aucune n'a paru devoir s'approcher davantage de la Terre, que celle de l'année 1680 : car on trouve par le calcul, qu'elle n'étoit guere éloignée du plan de l'orbe annuel dans sa plus petite distance, qui étoit vers le nord, que d'un intervalle égale au demi-diamètre du Soleil, ce qui répond à peu près au demi-diamètre de l'orbite lunaire. Ce moment-là répond à environ 1^h. 6' du soir le 11. Novembre 1680, de sorte que si la Comète eût eu pour lors la même longitude que la terre à l'égard de l'Ecliptique, nous eussions en ce cas apperçû dans son mouvement une parallaxe pour le moins aussi sensible qu'est celle de la Lune. Mais ceci soit dit en passant pour que les Astronomes en puissent

profiter dans la suite. A l'égard de ce qui arriveroit à la Terre ou aux Planètes, supposé qu'une Comète s'en approchât davantage, en sorte qu'elle effleurât leur surface, ou dans le cas du choc (ce qui ne me paroît point impossible) je n'entre point ici dans ces sortes de considérations qui regardent plutôt la Physique que l'Astronomie : il y a là, ce me semble, de quoi exercer les plus excellents Esprits qui se sont tournés vers cette science ; mais en un mot ce n'est point là le sujet que je me suis proposé de traiter dans cet Ouvrage.





SUPPLEMENT

*Qui contient une Histoire abrégée de ce
que l'on a fait depuis le commencement
de ce siècle pour perfectionner la
Théorie des Comètes.*

LA Cométographie de M. Hallei
que je me suis déterminé à faire
paroître en nôtre langue, n'ayant été
mise au jour pour la première fois
qu'environ dix-huit ans après la pre-
mière Edition des Principes-Mathé-
matiques de la Philosophie de M.
Newton publiée en 1687, il est hors
de doute que ce grand Astronome
n'ait employé un travail immense à
construire une Table aussi importante
qu'est celle qui renferme tous les
Elémens Astronomiques du mouve-
ment des Comètes qui ont été obser-
vées. Cela seul doit nous faire juger

E iij

des difficultés presque insurmontables qu'il a fallu résoudre avant que de pouvoir parvenir à prédire le retour des Comètes.

Mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'après avoir calculé tant d'observations rapportées par les plus célèbres Astronomes qui ont vécu pendant les cinq derniers siècles, l'on ne pouvoit guères (en 1704) déterminer le temps de la révolution que d'une seule Comète : car *M. Halley* ne nous annonce le retour de la Comète qui doit reparoitre vers l'an 1758. que parce qu'il en a déjà compté quatre révolutions d'environ $75\frac{1}{2}$ ans, sa période se faisant, sans doute, en beaucoup moins de temps que celle des autres Comètes.

La solution du fameux Problème sur les Trajectoires des Comètes, si long-temps désirée & enfin décou-

verte par M. *Newton*, l'autorité d'un si grand homme, & les recherches Astronomiques de M. *Halleï*, doivent donc nous faire comprendre qu'il y auroit de la témérité à vouloir annoncer autrement le retour des Comètes, sur-tout si l'on n'est fondé que sur de simples hypothèses qui ne peuvent être reçues aujourd'hui, parce qu'elles s'écartent de la Loi générale trouvée par *Kepler*, & démontrée par M. *Newton*. Il s'est trouvé néanmoins dans la suite qu'on a cru pouvoir déterminer à peu près le temps de la révolution de deux autres Comètes; mais ce n'a été qu'en joignant la plus profonde érudition, aux principaux élémens tirés de la Table dont nous venons de parler. Le temps de la révolution périodique de l'une de ces Comètes est de 129.ans & l'autre d'environ 575.ans. Ainsi nous pouvons établir présente-

ment (a) qu'il n'y a guères que Trois Comètes dont on puisse aujourd'hui

(a) M. *Machin* a remarqué dans les Transactions Philosophiques N° 446. que la Comète qui a commencé à paroître au mois de Janvier 1737. & qu'on a continué d'observer jusqu'au 2. Avril suivant, pourroit bien être la même que celle qui a paru l'an 1556. car elle a décrit, à peu de chose près, la même route, c'est-à-dire que son orbite étoit presque inclinée de la même manière sur le plan de l'Ecliptique, & que ses nœuds se trouvoient aussi à peu près aux mêmes points de l'Ecliptique. Il s'est fondé principalement sur une Observation faite à Lisbonne le 29. Janvier 1737, d'où il tire le lieu apparent de la Comète le même jour à 7^h. 39'. de tems moyen au Méridien de Londres) (13°. 38'. avec une latitude boréale de 3°. 59'. Par les Observations que M. *Bradley* avoit faites du mouvement apparent de cette Comète depuis le 15. Février v. st. jusqu'au 22. Mars, l'on auroit l'inclinaison de la Trajectoire au plan de l'Ecliptique d'environ 18°. mais M. *Bradley* convient qu'on pourra déterminer dans la suite plus exactement les Elemens astronomiques du mouvement de cette Comète : en attendant il nous donne la position du nœud descendant, savoir 16°. du Taureau.

Cette Comète seroit donc la Quatrième dont on peut connoître le retour, sa révolution étant d'environ 180. ans : mais il seroit nécessaire pour plus grande certitude de recueillir toutes les Observations qui ont été faites de l'une & de l'autre Comète, & d'en refaire les calculs ; d'autant que M. *Hallei* nous a déjà averti que les Observations de *Fabricius* faites en 1556. ne paroissent pas trop exactes.

annoncer le retour , ſçavoir celles que nous attendons en 1758. & 1789. & celle (que l'on a vue en 1680.) qui ne reparoîtra que vers le milieu du vingt-troisième ſiècle. Enfin voici ce que M. *Newton* rapporte au ſujet de cette dernière dans la troiſième Edition du Livre des Princ. Mathem. de la Phil. publ. en 1726.

» M. *Halleï* ayant remarqué qu'il
 » avoit paru quatre fois de ſuite à
 » chaque intervalle de 575. ans, une
 » très-grande Comète , ſçavoir , au
 » mois de Septembre , immédiate-
 » ment après la mort de *Jules Céſar*,
 » enſuite l'an de JESUS-CHRIST 531.
 » ſous le Conſulat de *Lampadius* &
 » d'*Oreſtes* , puis au mois de Fevrier
 » de l'an 1106. & en dernier lieu ſur
 » la fin de l'année 1680. & que cette
 » Comète avoit eu à chaque fois une
 » Queue d'une grandeur prodigieuſe,
 » excepté néanmoins qu'après la mort

» de *César* cette Queue n'eût peut-être
 » pas autant d'éclat, sans doute à cau-
 » se de la situation de la Terre qui
 » étoit alors placée sur son orbite
 » d'une manière moins avantageuse ;
 » M. *Halleï*, dis-je , a déterminé par
 » ce moyen , (car telle est l'orbite qui
 » doit répondre parfaitement à une
 » révolution de 575. ans) l'orbe el-
 » liptique de cette Comète. Ainsi
 » le grand axe de l'Ellipse est de
 » 1382957. parties dont on suppose
 » 10000. pour la moyenne distance
 » de la Terre au Soleil , & le petit
 » axe 18481, 2. De plus M. *Halleï* a
 » rectifié son nœud ascendant qu'il
 » suppose actuellement au $62^{\circ} 2'$. Il
 » trouve aussi l'inclinaison de l'orbite
 » au plan de l'Ecliptique de $61^{\circ} 6'$.
 » 48". le vrai lieu du Périhelie de
 » la Comète au $\rightarrow 22^{\circ} 44' 25''$. le
 » temps moyen du passage de la Co-
 » mète par son Périhelie le 7. De-

» cembre à $23^{\text{h}}. 9'$. Enfin la distance sur l'Ecliptique du Périhelie au » nœud ascendant $9^{\circ}. 17'. 35''$.

Il feroit peut-être à propos de rapporter ici la méthode de calculer les mouvemens des Comètes dans un orbe Elliptique, puisque l'on a enseigné ci-devant celle de calculer dans les autres cas, les lieux de chaque Comète dans un orbe parabolique; mais cette méthode est trop connue pour qu'il soit nécessaire de nous y arrêter. Entre les différentes solutions de ce Problème (où *Képler* propose de diviser l'aire Elliptique dans une raison donnée) l'on peut choisir, si l'on veut, celle de *M. Newton*, qu'on trouvera dans le premier Livre des Princip. Math. de la Philosoph. propos. xxxi. ou plutôt au Chapitre xxii. de l'Introduction à l'Astronomie de *J. Keill*, qui l'a commentée, & qui en fait l'application aux mouve-

mens de la Comète de 1682. dont la révolution périodique est , selon M. *Halleï*, de $75\frac{1}{2}$. ans. Cette Introduction à l'Astronomie va bientôt paroître en François.

La précision avec laquelle le calcul fondé sur la Théorie de M. *Newton* s'accorde avec les lieux de la Comète de 1680. & 1681. qui fut observée fort long-temps, & que l'on vit parcourir près de neuf Signes en longitude, ne doit donc pas nous surprendre. L'on considérera seulement que dans la dernière Edition du Livre des Princip. Math. faite en 1726. M. *Newton* ne s'est déterminé à établir des mouvemens plus exacts de cette Comète selon la Théorie, que parce qu'on étoit enfin parvenu à les pouvoir calculer dans une Ellipse : dans les deux Editions précédentes on a supposé que la Trajectoire de cette Comète étoit

une Parabole , supposition qu'il falloit bien admettre, puisque la révolution périodique de cet Astre , dans l'espace de 575. ans , n'étoit pas encore découverte.

C'est-là , peut-être , ce qui a donné occasion à quelques objections contre la Théorie de M. *Newton* ; mais bien loin d'y répondre , nous ne croyons pas même qu'il soit nécessaire d'entrer ici dans un grand détail pour tâcher d'établir la certitude d'une Théorie qui n'a plus besoin de preuves : en un mot, qui est Vraie & Conforme aux loix générales qui s'observent dans la nature. Il suffit seulement de considérer ici que dans la première Edition de 1687. M. *Newton* démontre que la Comète qui a paru sur la fin du mois de Décembre 1680. est précisément la même que celle qui fut observée au mois de Novembre précédent. Il y

avoit pour lors une grande dispute à ce sujet entre les plus célèbres Astronomes. Feti M. *Cassini* avoit assuré que la Comète du mois de Décembre 1680. étoit la même que celle qui avoit paru en 1577. mais qu'elle étoit très-différente de celle du mois de Novembre précédent. Or quoique la Théorie de M. *Newton* parût favoriser entièrement l'opinion de ceux qui prétendoient le contraire , cependant il ne paroissoit guères possible de mettre bientôt fin à cette dispute : car si d'excellentes observations faites en France & en Angleterre depuis le mois de Décembre 1680. jusqu'au mois de Mars suivant , s'accordoient à deux minutes près (en longitude) avec la Théorie de M. *Newton* ; d'autres observations qu'on avoit reçues , & qui avoient été faites en Italie vers la fin du mois de Novembre avant le lever

lever du Soleil , paroïssent trop grossières pour que l'on en pût conclure quelque chose de bien certain en faveur de cette Théorie. Effectivement lorsque l'on considère qu'il s'est trouvé plus de 50. minutes de différence (dans la longitude observée de la Comète le 25. Novembre vieux stile) entre les Observations faites à Rome & à Padouë , on ne doit pas être surpris si M. *Newton* n'ayant pû faire usage dans sa première Edition que de l'Observation faite à Padouë , il en résulte une différence de 32'. d'avec son calcul.

Mais une Observation (*a*) fort

(*a*) Les Observations de la Comète découverte en 1680. le 4. Novembre vieux stile par M. *Kirch* , avoient été imprimées autrefois en Allemand , de sorte qu'elles n'étoient guères connues en France ni en Angleterre ; mais il y a environ trente ans qu'elles ont été publiées pour la seconde fois dans le premier Vol. de l'*Histoire de l'Académie de Berlin*. Cet Observateur ajoute qu'il ne s'est déterminé à les traduire en latin que parce qu'il se flatte qu'elles pourront servir à terminer les disputes qui se font éle-

exacte du lieu de cette Comète faite à Cobourg en Saxe par M. *Gottfroy Kirch* près de 13. jours avant qu'on l'eût apperçue en Italie, nous a fait enfin connoître la justesse du calcul fondé sur la Théorie de M. *Newton*. Car il ne se trouve entre le calcul & cette même Observation qu'une différence d'un tiers de minute ou 22. secondes, ce qui est presque insensible. Or doit-on douter maintenant, après ce que nous venons de rapporter, que la Comète du mois de Novembre 1680. n'ait été la

vées au sujet de cette Comète. C'est pourquoi il nous donne jour par jour sa configuration exacte avec les Etoiles fixes qu'il a découvert en même-temps dans sa lunette, mais dont il avoue qu'il ne connoît point encore la position : or comme il est nécessaire qu'on puisse les retrouver, il nous a représenté la situation apparente de ces Etoiles à l'égard des Planètes qui se trouvoient alors dans cette région du Ciel. Enfin les longitudes & latitudes de ces mêmes Etoiles ont été déterminées dans la suite par M. *Pound* : le résultat de ses Observations se trouve dans la dernière Edition du Livre des Principes de Math. de M. *Newton*.

même que celle qui fut observée après le coucher du Soleil depuis la fin du mois de Décembre, jusqu'au mois de Mars de l'année suivante ? N'est-on pas obligé de reconnoître ici que les Comètes de même que toutes Planètes, décrivent des orbes elliptiques autour du Soleil qui est à leur foyer commun, en sorte que les aires parcourues soient toujours proportionnelles aux temps ? N'est-ce pas-là cette loi constante & qui est générale pour tous les Corps célestes ?

Le premiet calcul de M. *Newton* sur les mouvemens de la Comète de 1680. & 1681. ne pouvoit être tout-à-fait aussi exact que celui qui fut donné dans la suite : en voici la raison. Comme M. *Halleï* n'avoit pas encore achevé de dresser ses Tables du mouvement des Comètes dans un orbe parabolique, il avoit fallu,

pour y suppléer, opérer quelquefois Graphiquement, comme il paroît évident par ce qui est rapporté dans chacune des trois Editions, & surtout dans celle de 1687.

Dans l'Edition de 1713. on trouve le calcul de *M. Hallei* qui donne avec un peu plus de précision les vrais lieux de la Comète. Mais les calculs qui ont été faits dans la suite, & qui sont rapportés dans l'Edition de 1726. s'accordent encore bien mieux avec les Observations, parce qu'étant fondés sur de meilleurs élémens; rien ne paroïssoit mieux devoir confirmer la Théorie que *M. Newton* avoit découverte. Or voici pourquoi ces élémens ont un peu varié. 1°. Parce que *M. Pound* a rectifié avec soin les lieux de plusieurs Etoiles dont *M. Newton* rapporte à ce sujet les longitudes & latitudes, & je ne crois pas qu'il y ait personne

aujourd'hui qui ose douter de leur exactitude. 2°. Quoique les Tables du mouvement des Comètes dans un orbe parabolique que M. *Halleï* a dressées soient communément d'une très-grande ressource pour vérifier la Théorie des Comètes , cependant il faut convenir que ce n'est qu'une approximation qui peut même dans certaines circonstances s'écarter un peu sensiblement de la vérité. Voilà pourquoi lorsqu'il fut question de donner une preuve encore plus complète de cette Théorie , on jugea à propos de recommencer tous les calculs du mouvement de la Comète de 1680 ; car on étoit enfin parvenu à déterminer le rapport des axes de son orbe elliptique. Voici donc les différentes Tables qui comprennent les calculs & les observations faites avant & après le passage de la Comète par son Périhelie.

Pour la longitude.

Temps vrai.	Long. observ.	Long. calculée.	Differ. en longitud.
v. β . H. M.	D. M. S.	D. M. S.	M. S.
Le 3. à 16. 47.	Q 29.51.00.	Q 29.51.22.	+00.22
Nov. 5. 15. 37.	np 03.23.00.	np 03.24.32.	+01.32
10. 16. 18.	np 15.32.00.	np 15.33.02.	+01.02

Pour la latitude.

Temps vrai.	Lat. bor. obs.	Lat. bor. cal.	Différences en latitude.
v. β . H. M.	D. M. S.	D. M. S.	M. S.
Le 3. à 16. 47.	01.17.45.	01.17.32.	-00.13.
Nov. 5. 15. 37.	01.06.00.	01.06.09.	+00.09.
10. 16. 18.	00.27.00.	00.25.07.	-01.53.

Nous rapporterons aussi les résultats de quelques autres Observations faites en Novembre 1680. & qu'on pourroit comparer avec le calcul, mais qui ne sont guères exactes.

Le 17. Novembre (vieux stile) à Rome MM, *Ponthio* & *Cellio* ont observé à 6^h. du matin le lieu de la Co-

mète $\simeq 8^{\circ}. 30'$. & sa latitude australe de $0^{\circ}. 30'$. à $40'$. A peu près dans le même temps M. *Gallet* observa la Comète à Avignon $\simeq 8^{\circ}$. & sans aucune latitude apparente. Or le calcul de M. *Newton* donne pour le même temps , sçavoir à $5^h \frac{1}{2}$. au Méridien de Londres, le lieu apparent de la Comète $\simeq 8^{\circ}. 16'. 45''$. avec une latitude australe de $0^{\circ}. 53'. 07''$.

Enfin le 25. Novembre au matin fut le dernier jour où l'on put observer la Comète. *Montanari* avoit déterminé sa longitude à Padouë $m 17^{\circ} \frac{3}{4}$. mais le calcul d'une autre Observation faite à Rome à peu près dans le même temps donne le lieu de la Comète $m 18^{\circ}. 36'$. Ce calcul est fondé sur ce que *Cellio* ayant observé la Comète exactement dans la ligne droite tirée de la luisante de la cuisse droite de la Vierge au bassin austral de la Balance , l'on trouve

par conséquent le vrai lieu où cette ligne coupe la Route apparente de la Comète. Or la Théorie donne le lieu de la Comète en $18^{\circ}\frac{1}{3}$, il s'ensuit donc que ces dernières Observations sont encore conformes au calcul de M. Newton.

Table du mouvement de la Comète de 1682. après son passage par le Périhélie.

TEMPS VRAI.		Long. observ.	Long. calculée.	Differ. en longitud.
v. st.	H. M.	D. M. S.	D. M. S.	M. S.
Le 12. à	4.46	♊ 06.32.30	♊ 06.31.20	— 1.10.
21.	6.37	♊ 05.08.12	♊ 05.06.14	— 1.58.
24.	6.18	18.42.23	18.47.30	— 1.53.
26.	5.21	28.24.13	28.21.42	— 2.31.
29.	8.03	♋ 13.10.41	♋ 13.11.14	+ 0.33.
30.	8.10	17.38.20	17.38.27	+ 0.07.
1.	6.01	♋ 08.48.53	♋ 08.48.51	— 0.02.
9.	7.01	18.44.04	18.43.51	— 0.13.
10.	6.06	20.40.50	20.40.23	— 0.27.
13.	7.09	25.59.48	26.00.08	+ 0.20.
25.	7.59	♌ 09.35.00	♌ 09.34.11	— 0.49.
30.	8.22	13.19.51	13.18.28	— 1.23.
2.	6.35	15.13.53	15.11.59	— 1.54.
5.	7.04	16.59.06	16.59.17	+ 0.11.
25.	8.41	26.18.35	26.16.59	— 1.36.
1.	11.10	27.52.42	27.51.47	— 0.55.
5.	11.39	29.18.00	29.20.11	+ 2.11.
9.	08.28	♍ 00.43.04	♍ 00.42.43	— 0.21.

Pour la latitude.

TEMPS VRAI.		Latit. observée.		Latit. calculée.		Diff. en latitude
v. fl.	H. M.	D.	M. S.	D.	M. S.	M. S.
Le 13. à	4.46	08.	28. 00	08.	29. 06	+1.06
21.	6.37	21.	42. 13	21.	44. 42	+2.29
24.	6.18	25.	23. 05	25.	23. 35	+0.30
26.	5.21	27.	00. 52	27.	02. 01	+1.09
29.	8.03	29.	09. 58	28.	10. 38	+0.40
30.	8.10	28.	11. 53	28.	11. 37	-0.16
5.	6.01 $\frac{1}{2}$	26.	15. 07	26.	14. 57	-0.10
9.	7.01	24.	11. 56	24.	12. 17	+0.21
10.	6.06	23.	43. 32	23.	43. 25	-0.07
13.	7.09	22.	17. 28	22.	16. 32	-0.56
25.	7.59	17.	56. 30	17.	56. 06	-0.24
30.	8.22	16.	42. 18	16.	40. 05	-2.13
2.	6.35	16.	04. 01	16.	02. 07	-1.54
5.	7.04 $\frac{1}{2}$	15.	27. 03	15.	27. 00	-0.03
25.	8.41	12.	46. 46	12.	45. 22	-1.24
1.	11.10	12.	23. 40	12.	22. 28	-1.12
5.	11.39	12.	03. 16	12.	02. 50	-0.26
9.	08.38	11.	45. 52	11.	45. 35	-0.17

Outre les calculs du mouvement de cette grande Comète rapportés dans la dernière Edition des Princip. Math. de la Philosoph. de M. *Newton*, on y trouve encore ceux de plusieurs autres Comètes qui ont été observées par *Hevelius* en 1664 $\frac{4}{5}$,

par M. *Flamsteed* en 1682. & en dernier lieu par M. *Bradley* en 1723.

La plus grande différence , tant en longitude qu'en latitude , qui se trouve entre les Observations & le calcul des deux premières, ne va guères qu'à 3. minutes , ce qui est une erreur qu'on peut bien commettre dans ces sortes d'Observations, surtout lorsqu'on ne se sert point d'autre méthode que de celle qui fut employée pour lors , & qui consiste à mesurer avec un Sextans la distance de la Comète à deux Etoiles fixes. Car comment seroit-il possible de pouvoir avec de tels Instrumens , déterminer régulièrement , à une minute près , les lieux de la Comète , puisque cette opération est la plus pénible de toutes celles qu'on pratique en Astronomie , & que d'ailleurs les lieux des Etoiles fixes n'ont point encore été suffisam-

ment rectifiés, comme je le ferai voir ci-après par mes propres Observations? j'ai même remarqué à ce sujet quelques Etoiles de la première grandeur dont le vrai lieu s'écarte d'une & deux minutes du Catalogue de *Flamsteed*. Cependant ce Catalogue est généralement estimé. On le regarde communément comme le meilleur qui ait été publié jusqu'ici.

M. *Bradlei* s'est servi d'une autre méthode en 1723. pour déterminer les lieux de la Comète. Il a fait construire pour cet effet un nouveau Reticle d'un usage plus étendu & beaucoup plus commode que tous les autres. Ayant donc calculé par ses observations les Elémens Astronomiques de la Comète de 1723. qu'il nous apprend avoir été Retrograde, il établit le lieu de son nœud ascendant γ 14° . $16'$. l'inclinaison de son orbite au plan de l'Ecliptique 49° .

59. Le lieu du Périhelie $8\ 12^{\circ}. 52'. 20''$. & la distance Périhelie au Soleil de 998651. parties dont on suppose 1000000. pour la moyenne distance de la Terre au Soleil : Enfin il détermine l'heure vraie de son passage par le Périhelie le 16. Septembre *v. st.* à $16^h. 10'$. de Temps moyen au Méridien de Londres.

On peut voir dans les *Transf. Philosoph.* de l'année suivante N^o. 382. le détail de toutes les Observations que M. *Bradlei* a faites, où l'on trouve qu'il a comparé la Comète avec un grand nombre de petites Etoiles fixes qui ne se trouvent point dans le Catalogue de *Flamsteed*. Mais ayant ensuite comparé les mêmes Etoiles à d'autres Etoiles du Catalogue qui avoient à peu près la même déclinaison, M. *Bradlei* a déterminé les ascensions droites & les déclinaisons de ces petites Etoiles en prenant des

résultats moyens qui ont été conclus par-différentes comparaisons. De cette manière les lieux apparents de la Comète ont été trouvés plus exactement que par l'ancienne méthode : aussi s'accordent-ils bien mieux avec la Théorie de M. *Newton*, comme on le peut voir dans la Table suivante.

Pour la longitude.

1723. Temps moyen.		Long. observ.	Long. calculée.	Diff. en longit.
v. ft.	H. M.			
		D. M. S.	D. M. S.	S.
Le 9. à 8. 5		7. 22. 15	7. 21. 26	+ 49
10. 6. 21		6. 41. 12	6. 41. 42	- 30
12. 7. 22		5. 39. 58	5. 40. 19	- 21
14. 8. 57		4. 59. 49	5. 00. 37	- 48
15. 6. 35		4. 47. 41	4. 47. 45	- 04
21. 6. 22		4. 02. 32	4. 02. 21	+ 11
22. 6. 24		3. 59. 02	3. 59. 10	- 08
24. 8. 02		3. 55. 29	3. 55. 11	+ 18
29. 8. 56		3. 56. 17	3. 56. 42	- 25
30. 6. 20		3. 58. 09	3. 58. 17	- 08
5. 5. 53		4. 16. 30	4. 16. 23	+ 07
8. 7. 06		4. 29. 36	4. 29. 54	- 18
14. 6. 20		5. 02. 16	5. 02. 51	- 35
20. 7. 45		5. 42. 20	5. 43. 13	- 53
7. 6. 45		8. 04. 13	8. 03. 55	+ 18

La Théorie
Pour la latitude.

1723. Temps moyen.		Latit. bor. obs.	Latit. bor. cal.	Diff. en latitud.
v. β.	H. M.	D. M. S.	D. M. S.	S.
Le 9. à 8.	5	5. 02. 00	5. 01. 47	— 47
10.	6. 21	7. 45. 13	7. 43. 18	+ 55
12.	7. 22	11. 55. 00	11. 54. 55	+ 05
14.	8. 57	14. 43. 50	14. 44. 01	— 11
15.	6. 35	15. 40. 51	15. 40. 55	— 04
21.	6. 22	19. 41. 49	19. 42. 03	— 14
22.	6. 24	20. 08. 12	20. 08. 17	— 05
24.	8. 02	20. 55. 18	20. 55. 09	+ 09
29.	8. 56	22. 20. 27	22. 20. 10	+ 17
30.	6. 20	22. 32. 28	22. 32. 12	+ 16
5.	5. 53	23. 38. 33	23. 38. 07	+ 26
8.	7. 06	24. 04. 30	24. 04. 40	— 10
14.	6. 20	24. 48. 46	24. 48. 16	+ 30
20.	7. 45	25. 24. 45	25. 25. 17	— 32
7.	6. 45	26. 54. 18	26. 53. 42	+ 36

Enfin M. *Bradleï* ayant observé la Comète de 1737. depuis le 15. Février v. β. jusqu'au 22. Mars, on trouve dans les *Transf. Philos.* N°. 446. le détail de toutes les différences en ascensions droites observées entre la Comète & les petites Etoiles fixes qui avoient à peu près la même dé-

clinaison apparente. Or M. *Bradley* remarque qu'il peut y avoir deux sortes d'erreurs (quoique assez légères) dans la plûpart de ses Observations. Il n'est guères possible d'éviter la première cause d'erreur jusqu'à ce qu'on ait une fois rectifié les lieux des Etoiles fixes , enforte qu'on les connoisse avec une plus grande exactitude que selon le Catalogue de *Flamsteed*, ce qui suppose que l'on dresse pour cet effet des Tables pour l'Aberration , & qu'on connoisse aussi les loix des autres mouvemens que l'on a reconnu depuis environ vingt ans dans les * latitudes de la plûpart des Etoiles fixes. La seconde cause

* M. *Hallei* a remarqué en 1719. que les latitudes de plusieurs Etoiles fixes n'étoient plus les mêmes qu'autrefois , & que principalement celles de *Sirius* , d'*Aldebaran* & d'*Arcturus* avoient changé d'une quantité très-considérable depuis *Hipparque* & *Timocharis* ; car le Catalogue de *Ptolomée* donne la latitude d'*Arcturus* 33' plus grande qu'on ne l'a trouve aujourd'hui. M. *Hallei* nous fait encore

d'erreur vient de ce que la Comète étoit à peine visible dans la Lunette sur la fin de son apparition. Mais nonobstant ces difficultés *M. Bradley* ne laisse pas de déterminer la position de la Trajectoire parcourue & qu'il suppose être à peu de chose près une Parabole, conformément à ce qui a été démontré par *M. Newton* dans le troisième Livre des Princip. Math. Il nous apprend ensuite que cette Comète a été Directe & que le moment de son Périhelie est arrivé le 19. Janvier v. st. à 8^h. 20'. de Temps moyen au Méridien de Londres : que

remarquer que les latitudes de la plupart des autres Etoiles n'ont pas changé (de même que celles de *Sirius* & d'*Aldebaran*) dans un sens opposé à ce qui devoit résulter des hypothèses qu'on a tâché d'établir en ces derniers temps sur l'obliquité de l'Ecliptique : elles paroistroient au contraire s'y accorder, ce qu'il fait voir par les Etoiles des Gemeaux, & sur-tout par la Luifante α d'*Orion*, dont la latitude est marquée dans le Catalogue de *Ptolemée*, d'un degré plus méridionale, qu'on ne l'observe actuellement. *Transact. Philosoph. N^o. 355.*

l'inclinaison

l'inclinaison du plan de son orbite avec l'Ecliptique a été de $18^{\circ}. 20'. 45''$. Le lieu de son nœud descendant $8^{\circ}. 16'. 22''$. Le lieu de son Périhelie $25^{\circ}. 55'$. La distance du Périhelie au nœud descendant $80^{\circ}. 27'$. Le logarithme de la distance Périhelie ou de la plus petite distance à l'égard du Soleil 9. 347960. & enfin le logarithme de son mouvement diurne 0. 938188.

La Table que donne ensuite M. *Bradlei* & que nous rapportons ici nous fait assez connoître la justesse de ces Elemens ; car la différence entre l'observation & le calcul ne va pas à une minute. On voit par-là que les Elémens que nous venons de rapporter ont été déterminés avec assez de précision pour que l'on puisse reconnoître dans la suite cette même Comète lorsqu'elle viendra à reparoître ; ce qui doit par consé-

quent servir à déterminer le Temps qu'elle peut employer à faire sa révolution périodique. On doit aussi remarquer que ces observations ont été faites & calculées pour le Méridien d'Oxford qui est plus occidental que Paris de 14. à 15. minutes de temps.

Pour la longitude.

1737. Temps moyen.		Long. observ.	Long. calculée.	Diff. en longit.
v. β.	H. M.	D. M. S.	D. M. S.	S.
Le 15. à 7. 32		Υ 22.45.07	Υ 22.45.00	+ 07
	17. 7. 33	26.30.30	26.30.44	- 14
	18. 7. 14	28.18.14	28.17.46	+ 28
Fleurs.	21. 7. 25	Υ 03.26.34	Υ 03.26.53	- 19
	22. 7. 45	05.04.53	05.05.28	- 35
	25. 7. 45	09.42.18	09.41.19	+ 59
	27. 8. 45	12.36.43	12.36.16	+ 27
	4. 8. 00	19.03.00	19.03.05	- 05
Mars.	12. 8. 25	27.49.58	27.49.53	+ 05
	14. 9. 00	29.47.42	29.47.19	+ 23
	17. 8. 40	II 2.30.57	II 2.30.50	+ 07
	19. 7. 50	4.12.36	4.12.45	- 09
	19. 9. 00	4.15.11	4.15.13	- 02
	20. 8. 05	5.03.10	5.03.32	- 22
	22. 8. 15	6.41.30	6.41.19	+ 11

des Comètes.
Pour la latitude.

99

1737. Temps moyen.			Latit. aust. obs.	Latit. aust. cal.	Diff. en latitud.
v. p.	H. M.		D. M. S.	D. M. S.	S.
Le 15.	à 7. 32		7. 53. 27	7. 53. 01	+ 26
17.	7. 33		8. 27. 21	8. 28. 06	- 45
18.	7. 14		8. 44. 20	8. 43. 57	+ 23
21.	7. 25		9. 26. 50	9. 26. 46	+ 04
22.	7. 45		9. 40. 00	9. 39. 27	+ 33
25.	7. 45		10. 12. 21	10. 12. 22	- 01
27.	8. 45		10. 31. 42	10. 31. 13	+ 29
4.	8. 00		11. 06. 46	11. 07. 08	- 22
12.	8. 25		11. 43. 03	11. 43. 19	- 16
14.	9. 00		11. 49. 59	11. 49. 26	+ 33
17.	8. 40		11. 56. 31	11. 56. 49	- 18
19.	7. 50		12. 00. 19	12. 00. 47	- 28
19.	9. 00		12. 01. 12	12. 00. 52	+ 20
20.	8. 05		12. 03. 05	12. 02. 33	+ 32
22.	8. 15		12. 06. 15	12. 05. 42	+ 33

La Comète qui a paru au commencement du mois de Mars de cette année 1742. est l'Onzième que l'on a observée depuis le commencement de ce siècle. Il est vrai que parmi ce nombre nous comprenons celles qui n'ont été vues que très-peu de temps & dans des circonstances

Gij

assez rares. Telles sont la première du mois de Mars 1702. & celle du mois de Juin 1717. dont nous n'avons pas assez d'observations pour que l'on puisse déterminer la position de leurs orbites. Mais quant aux autres Comètes il auroit été nécessaire qu'on les eût toutes calculées.

M. *Halleï* qui s'étoit proposé de continuer ce travail, n'ayant point apperçu celles de 1702, 1706, 1707 & 1718. (peut-être parce qu'elles n'avoient presque point de Queue,) il y a lieu de croire qu'il a laissé le soin d'en faire les calculs à ceux qui les ont observées. A l'égard des quatre autres qui ont paru depuis environ vingt ans, M. *Bradleï* en a calculé deux, sçavoir, celles qu'il a vues en 1723. & 1737. comme on l'a déjà rapporté : l'on sçait d'ailleurs que M. *Halleï* a toujours été depuis ce temps-là presque entièrement occupé à re-

chercher les mouvemens de la Lune dans le dessein de perfectionner la science des longitudes.

Il nous reste donc à connoître , outre les quatre premières qui ont paru au commencement de ce siècle, la vraie situation de l'orbite des Comètes que l'on a observées en 1729 , 1739 & 1742. C'est pourquoi nous nous sommes proposé d'en faire les calculs aussi-tôt que nous aurons rempli le projet que nous avons proposé il y a déjà quelque temps de rectifier les lieux de toutes les Etoiles fixes qui se font rencontrées dans leurs Routes apparentes.

Comme il est démontré que toutes les Comètes sont de vraies Planètes qui se meuvent dans les différentes régions du Ciel, en parcourant des Ellipses fort excentriques autour du Soleil qui est à leur foyer commun, l'on pourroit inférer de-là, à ce qu'il

semble ; que le principal objet des Astronomes qui s'attacheront désormais à perfectionner le Catalogue des Etoiles fixes devroit être le Zodiaque des Planètes & celui que l'on a cru particulier aux Comètes.

Mais comme ce prétendu Zodiaque des Comètes ne subsiste plus depuis que l'on sçait que toutes les Comètes traversent indifféremment les Constellations du Ciel, l'inclinaison de l'orbite de quelques-unes n'étant guères plus considérable que celle des Planètes, tandis qu'il s'en trouve d'autres dont l'orbite forme un angle de plus de 80° avec le plan de l'Ecliptique; il suit que c'est aux Routes qui ont été frayées jusqu'ici par chaque Comète que l'on doit principalement s'attacher, le nombre de ces Astres n'étant peut-être pas aussi considérable qu'on se l'étoit d'abord imaginé.

Il est vrai que les différentes situations de la Terre sur son orbite, au temps du retour des Comètes, peut faire varier (sur-tout vers le Périhelie) ces routes apparentes à notre égard. Mais ces retours sont fort éloignés, & dans l'espace d'un ou plusieurs siècles l'on peut espérer d'achever la plus grande partie du Catalogue des Etoiles, du moins à l'égard de celles qui sont situées de part & d'autre des routes dont nous venons de parler.

C'est une erreur de croire qu'on puisse former aujourd'hui un Catalogue général des Etoiles fixes qui soit parfait à tous égards. On ne peut guères entreprendre autre chose que de réformer, autant qu'il est possible, à chaque siècle ou demi-siècle le dernier Catalogue qui aura été publié. En effet, les plus grands Astronomes qui ont entrepris un travail aussi immense, qu'est celui de conf-

truire un Catalogue, ne l'ont-ils pas toujours laissé fort imparfait ? Il eût peut-être mieux valu s'appliquer à vérifier un grand nombre de fois les longitudes & latitudes des principales Etoiles, particulièrement de celles qui nous peuvent être les plus utiles. Nous connoîtrions par-là bien mieux les règles de leurs mouvemens apparens, surtout de celles du Zodiaque qui sont d'une si grande ressource dans la pratique de l'Astronomie.

Tycho Brahé, ce fameux Observateur, n'avoit pu parvenir en 1601. qu'à déterminer les lieux de 770 Etoiles : il est vrai que c'étoit avant la découverte des Lunettes d'approches, mais cependant les Cartes de *Bayer* publiées en 1603. nous représentent 1500 à 1725 Etoiles qu'on découvroit à la vue simple. *Hevelius* qui est venu ensuite en a observé près de 1550, & néanmoins tous ces Cata-

logues sont fort inférieurs à celui de *Flamsteed* publié au commencement de ce siècle.

Flamsteed s'est attaché principalement aux Constellations du Zodiaque & à un grand nombre d'autres qui sont dans la Partie Australe du Ciel. Dans l'espace de 30 ans il a observé près de 3500. Etoiles : je ne trouve point d'exemple dans l'Astronomie d'un travail plus pénible & plus assidu, & néanmoins nous voyons plusieurs Etoiles remarquables qui lui ont échappé, sans compter un nombre presqu'infini d'Etoiles de la 6^e à 8^e grandeur, qu'on découvre dans la Lunette lorsque l'on considère les mêmes Constellations.

Quant aux Constellations septentrionales *Flamsteed* avoue qu'il étoit déjà trop avancé en âge lorsqu'il a été question d'achever son Catalogue de ce côté-là. Aussi l'avons-nous

trouvé cette année très-imparfait, lorsque la Comète a traversé les Constellations du Cygne, de Céphée, & de la Giraffe : il y manque jusqu'à des Etoiles de la 3^e grandeur qu'on découvre à la vue simple.

Feu M. *Maraldi* avoit de même entrepris de former un Catalogue général des Etoiles fixes, mais ce Catalogue qui a été publié par *Manfredi* ne contient qu'environ 250 Etoiles : encore n'y trouve-t-on que les principales Etoiles du Zodiaque & quelques Etoiles de la 1^e & 2^e grandeur des autres Constellations.

On peut dire aujourd'hui qu'aucun de ces Catalogues ne donne les lieux des Etoiles fixes avec une exactitude suffisante : nous avons remarqué jusqu'à des Etoiles de la première grandeur dont ils ne représentent les vrais lieux qu'à une ou deux minutes. Néanmoins comme ces erreurs ne s'é-

tendent qu'à certaines Etoiles, qu'elles vont souvent en sens contraires & qu'il se peut faire par-là que quelques Etoiles se trouvent par le Catalogue telles que les représentent nos meilleures observations, les Astronomes qui se sont servi jusqu'ici des Etoiles données par M. *Flamsteed* ont toujours beaucoup compté sur les différentes compensations qui se doivent faire, surtout lorsqu'ils ont eû l'attention de prendre un certain milieu entre plusieurs conclusions. Il falloit bien prendre ce parti avant qu'on fût en état de perfectionner ce Catalogue.

Au commencement de 1733 je me déterminai, à l'occasion de quelques occultations d'Etoiles fixes par la Lune, à rectifier le Zodiaque autant qu'il seroit possible. J'appris bientôt que M^r *Godin* & de *Fouchy* avoient entrepris ce travail : je résolus donc de le continuer de concert avec eux.

Mais je me trouvai bientôt arrêté dans une entreprise aussi considérable, n'ayant jamais pu parvenir à vérifier tous les points du Quart-de-Cercle Mural dont nous nous servions & qui s'écartoient inégalement du Plan du Méridien, à peu près comme celui de M. *Flamsteed*. Je remarquai de plus que cette construction ancienne des Quarts-de-Cercle Muraux fixement attachés par Trois points pris dans la carcasse, étoit très-défectueuse, parce que le chaud & le froid pouvoient altérer la figure de l'Instrument ; & j'ai reconnu fort souvent de grandes inégalités dans les hauteurs des Astres & qui ne dépendoient ni de l'Aberration, ni de l'inégalité des refractions, parce que j'observois surtout en plein jour diverses Etoiles à de très-grandes hauteurs.

J'aurois bien voulu comparer les Etoiles Zodiacales à celles de la

1^e ou 2^e grandeur qui passoient à peu près à même hauteur sur notre Horizon , mais je fus bien surpris lorsque je m'apperçus que les Ascensions droites , même des Etoiles de la premiere grandeur , n'étoient pas mieux connues. Depuis les premieres recherches faites par M^r de la Hire & Flamsteed en 1686. & 1689, sur les mouvemens de ces Etoiles , on n'avoit point entrepris , du moins avec une certaine exactitude , de vérifier les Ascensions droites , & par conséquent les mouvemens apparens de ces principales Etoiles fixes.

Je ne m'arrêterai point à faire ici un long détail des difficultés continuelles qui se rencontrent aujourd'hui dans la recherche du vrai lieu des Etoiles dans le Ciel : elles sont sujettes à tant de mouvemens apparens qu'il n'est presque plus possible de fixer leurs mouvemens , tant en longitude qu'en

latitude, si ce n'est peut-être pour de petits intervalles de temps, comme de 50. ans tout au plus. Outre la précession des Equinoxes & l'Aberration dont on a déjà dressé des Tables, puisqu'on connoît enfin les loix sur lesquelles elles sont fondées, il y a encore au moins deux autres mouvemens dont on n'a pas encore de règles bien certaines.

D'ailleurs les variations dans la réfraction, qui change assez sensiblement du chaud au froid à toutes les hauteurs qui n'excèdent pas 20 à 30 degrés, peuvent encore apporter des erreurs considérables dans la latitude des Etoiles Australes. Nous avons tâché de découvrir ces inégalités apparentes & nous en avons rendu compte dans le Discours préliminaire sur l'*Histoire Céleste*; mais nous n'avons encore publié que des observations depuis 4° de hauteur jusqu'à

13° ou environ ; & les réfractions qui conviennent à de plus grandes hauteurs où les différences sont bien moins sensibles , ne seront guères découvertes qu'après avoir pris un milieu entre diverses observations répétées & dans les circonstances les plus favorables.

Ce qu'il y a de plus certain dans la maniere dont nous traitons l'Astronomie aujourd'hui , c'est qu'après tant de recherches les lieux des Etoiles fixes étant une fois connus, on pourra bien mieux établir par ce moyen ceux des Planetes & des Comètes qui leur auront été comparées , & vérifier par conséquent de plus en plus tous les Elémens astronomiques que l'on s'est proposé de déduire de leur vraie Théorie.

En 1735 je fis construire un excellent Quart-de-Cercle mobile d'environ trois pieds de rayon & je dé-

terminai dès-lors par des hauteurs correspondantes les différences en ascension droite entre quelques Etoiles fixes de la premiere grandeur. Ayant interrompu ce travail pendant près de 18. mois , à cause de mon voyage au Nord , je n'ai pu établir suivant cette méthode , qui est la plus sûre que l'on puisse pratiquer , les vrais lieux de toutes les Etoiles principales , qu'en ces dernieres années. J'ai cependant déjà publié les positions de la plupart pour le commencement de 1740. On en trouvera tout le détail dans l'*Histoire Céleste* , pag. XC1. & XCII. c'est pourquoi je ne le repéte point ici , non plus que ce qui peut appartenir aux observations de M. de la Hire , dont j'ai recommencé les calculs avec les diverses corrections nécessaires, afin d'avoir le Mouvement apparent de toutes ces Etoiles depuis 1687. jusqu'à présent ,

sent. Les différences en Ascensions droites ont été vérifiées en dernier lieu avec l'Instrument des Passages dont j'ai donné la description. Il y avoit encore quelques Etoiles principales vers le Zenith & vers le Pole, dont il nous restoit à découvrir l'Ascension droite & la Déclinaison : nous les avons enfin recherchées l'année dernière à l'Observatoire Royal, en ayant pris des hauteurs correspondantes dans la Tour découverte (lorsqu'il ne faisoit point de vent) & les ayant comparées plusieurs fois avec la Luisante de l'*Aigle* ou avec *Procyon*, ce que l'on a vérifié une seconde fois par le secours de l'ancien Quart-de-Cercle Mural de M. de la Hire, dont on a déterminé pour lors la Position à l'égard du Plan du Méridien depuis 18° jusqu'à $79^{\circ}\frac{2}{3}$. Voici donc nos deux Tables générales du mouvement des Etoiles fixes dans l'espace de 55. ans. H

Table générale du Mouvement

Noms des Etoiles.	Ascension droite en 1687.	Ascension droite en 1742.	Differ. ou mouvement en 55 ans.
	D. M. S.	D. M. S.	M. S.
<i>La Polaire.</i>	08.20.45	10.19.45	119. 00
<i>α du Belier.</i>	27.24.40	28.10.30	45. 50
<i>Aldebaran.</i>	64.30.30	65.16.55	46. 25
<i>α d'Orion.</i>	84.32.50	85.18.10	45. 20
<i>α de la Chevre.</i>	73.24.40	74.25.00	60. 10
<i>Rigel.</i>	74.52.30	75.32.05	39. 35
<i>Sirius.</i>	97.50.10	98.26.40	36. 30
<i>Procyon.</i>	110.43.00	111.26.35	43. 35
<i>α de l'Hydre.</i>	138.02.50	138.43.40	40. 50
<i>Regulus.</i>	147.54.50	148.38.35	43. 45
<i>α de la Vierge.</i>	197.11.10	197.54.35	43. 25
<i>Arcturus.</i>	210.21.00	210.58.32 $\frac{1}{2}$	37. 32 $\frac{1}{2}$
<i>Ansares.</i>	242.34.00	243.24.20	50. 20
<i>α de la Lyre.</i>	276.35.45	277.03.10	27. 25
<i>α de l'Aigle.</i>	293.52.20	294.32.50	40. 30
<i>α du Cygne.</i>	307.41.40	308.09.40	28. 00
<i>Fomahan.</i>	340.02.40	340.49.40	47. 00

On a supposé dans la Table suivante l'obliquité de l'Ecliptique de $23^{\circ} 28' 50''$ pour les Observations faites dans le dernier siècle, mais seulement de $23^{\circ} 28' 20''$ à $30''$ pour celles qui ont été faites un peu avant ou

des Etoiles fixes de la Première grandeur.

Noms des Etoiles.	Déclinaisons en 1687.	Déclinaif. en 1742.	Differ. ou mouvement en 55. ans.
	D. M. S.	D. M. S.	M. S.
La Polaire.	87.37.15 B	87.55.17 $\frac{1}{2}$	18. 02 $\frac{1}{2}$
α du Belier.	21.57.44 B	22.13.48	16. 04
Aldebaran.	15.50.20 B	15.57.50	07. 30
α d'Orion.	07.18.10 B	07.20.07	01. 57 $\frac{1}{2}$
α de la Chevre.	45.37.00 B	45.42.05	05. 05
Rigel.	08.35.50 A	08.31.12 $\frac{1}{2}$	04. 37 $\frac{1}{2}$
Sirius.	16.19.10 A	16.22.55	03. 45
Procyon.	05.59.47 $\frac{1}{2}$ B	05.51.50	07. 57 $\frac{1}{2}$
α de l'Hydre.	07.19.12 A	07.33.09	13. 57
Regulus.	13.28.50 B	13.13.15	15. 35
α de la Vierge.	09.30.40 A	09.48.05	17. 25
Arcturus.	20.50.00 B	20.32.32 $\frac{1}{2}$	17. 27 $\frac{1}{2}$
Antares.	25.41.12 $\frac{1}{2}$ A	25.49.55	08. 42 $\frac{1}{2}$
α de la Lyre.	38.31.00 B	38.33.58	02. 58
α de l'Aigle.	08.04.40 B	08.12.37 $\frac{1}{2}$	08. 00
α du Cygne.	44.11.17 $\frac{1}{2}$ B	44.22.12 $\frac{1}{2}$	10. 55
Fomahan.	31.15.50 A	30.59.00	16. 50

après 1740. Quant aux calculs de l'Etoile Polaire, l'on a supposé la moyenne obliquité en 1676. & 1742. de $23^{\circ} 28' 35''$, parce qu'on s'est apperçu qu'il en résulroit précisément une même latitude pour cette Etoile.

H ij

Table générale du Mouvement

Noms des Etoiles.	Longitudes en 1687.	Longitudes en 1742.
	D. M. S.	D. M. S.
<i>La Polaire.</i>	II 24. 11. 20	II 24. 55. 35
<i>α du Belier.</i>	γ 03. 17. 27½	γ 4. 03. 30
<i>Aldebaran.</i>	II 05. 25. 12	II 6. 10. 45
<i>α d'Orion.</i>	II 24. 22. 20	II 25. 09. 05
<i>α de la Chevre.</i>	II 17. 29. 03	II 18. 15. 06½
<i>Rigel.</i>	II 12. 27. 10	II 13. 13. 20
<i>Sirius.</i>	γ 09. 46. 05	γ 10. 31. 38
<i>Procyon.</i>	γ 21. 27. 47½	γ 22. 13. 32½
<i>α de l'Hydre.</i>	δ 22. 55. 25	δ 23. 41. 36
<i>Regulus.</i>	δ 25. 28. 52½	δ 26. 14. 10
<i>α de la Vierge.</i>	α 19. 28. 25	α 20. 14. 28
<i>Arcturus.</i>	α 19. 52. 01	α 20. 37. 57½
<i>Antares.</i>	γ 05. 23. 12½	γ 06. 10. 30
<i>α de la Lyre.</i>	γ 10. 56. 40	γ 11. 42. 10
<i>α de l'Aigle.</i>	γ 27. 21. 15	γ 28. 08. 05
<i>α du Cygne.</i>	)(01. 02. 00	)(01. 47. 04
<i>Fomahan.</i>	α 29. 26. 33	)(00. 13. 27½

Les observations qui ont été faites par M. *Picard* à la fin de Mars & au commencement d'Avril 1676. donnent l'Ascension droite apparente de

des Etoiles fixes de la Première grandeur.

Noms des Etoiles.	Latitudes en 1687.			Latitudes en 1742.		
	D.	M.	S.	D.	M.	S.
La Polaire.	66.	04.	05 B	66.	04.	05 B
α du Belier.	09.	57.	25 B	09.	57.	25 B
Aldebaran.	05.	29.	22 A	05.	29.	15 A
α d'Orion.	16.	4.	26 A	16.	03.	38 A
α de la Chevre.	22.	51.	20 B	22.	51.	50 B
Rigel.	31.	09.	35 A	31.	09.	10 A
Sirius.	39.	32.	02 $\frac{1}{2}$ A	39.	32.	40 A
Procyon.	15.	57.	05 A	15.	58.	00 A
α de l'Hydre.	22.	23.	56 A	22.	23.	54 A
Regulus.	00.	27.	30 B	00.	27.	35 B
α de la Vierge.	02.	01.	52 $\frac{1}{2}$ A	02.	01.	54 A
Arcturus.	30.	57.	17 B	30.	55.	12 B
Antares.	04.	31.	26 A	04.	32.	11 $\frac{1}{2}$ A
α de la Lyre.	61.	44.	47 $\frac{1}{2}$ B	61.	45.	15 B
α de l'Aigle.	29.	18.	55 B	29.	18.	47 $\frac{1}{2}$ B
α du Cygne.	59.	55.	32 B	59.	55.	04 B
Fomahan.	21.	05.	12 $\frac{1}{2}$ A	21.	06.	13 $\frac{1}{2}$ A

l'Etoile Polaire $7^{\circ} 55' 47''\frac{1}{2}$. en suppo-
 sant celle du Soleil de $11^{\circ} 5' 10''$.
 Comme cette Etoile étoit à très-peu
 près dans sa plus grande Aberration,

H iij

ſçavoir $7^{\circ} 12^{\frac{1}{2}}$ occidentale, ſon Aſcenſion droite vraie auroit donc été $8^{\circ} 3' 0''$. Mais M. de la Hire en ayant obſervé de même pluſieurs hauteurs 6^h avant & après ſon paſſage au Méridien le 6 Octobre 1686, on a ſon Aſcenſion droite apparente de $8^{\circ} 27' 42^{\frac{1}{2}}$, en ſuppoſant celle de *Sirius* le même jour de $97^{\circ} 50' 0''$. Or la plus grande Aberration avoit augmenté depuis 1676. mais elle n'étoit le 6 Octobre que d'environ $7' 22^{\frac{1}{2}}$ orientale, de ſorte que la vraie Aſcenſion droite de l'*Etoile Polaire* auroit été pour lors de $8^{\circ} 20' 20''$. Prenant donc un milieu entre ces deux différentes déterminations, on a pour le commencement du mois de Juillet 1681, $8^{\circ} 11' 40''$.

Ayant auſſi comparé cette année 1742. le 29 & 30 Avril la même Etoile avec *Procyon*, j'en ai déduit ſon Aſcenſion droite vraie de $10^{\circ} 20'$

40'', en supposant son Aberration 7' 27'' $\frac{1}{2}$ occidentale, car la plus grande Aberration auroit été le 1. Avril de 8' 28'' ou environ. Considérant donc les Mouvemens en Ascension droite de cette Etoile dans l'espace de soixante ans, & dix mois, l'on a son Mouvement annuel de 127'', ce qui seroit à raison de 21' 14'' en dix ans. Mais comme il n'est point uniforme nous y avons eu égard lorsqu'il a fallu réduire son Ascension droite au commencement des années 1687. & 1742. comme on le peut voir dans notre premiere Table. Quant aux longitudes & latitudes de cette Etoile, qui sont dans la seconde Table, il paroît d'abord qu'on ne devoit les calculer que sur les observations de M. *Picard* corrigées & sur les nôtres; car M. *de la Hire* n'ayant pas observé en 1686. la distance apparente au Pole, on ne la peut guères conclure

qu'à peu près des Observations faites deux ou trois ans auparavant. Mais ayant remarqué que le Mouvement en longitude de l'*Etoile Polaire* étoit beaucoup plus lent que selon la Précession des Equinoxes, j'ai calculé (en supposant sa vraie distance au Pole le 6. Octobre 1686. de $2^{\circ} 22' 50''$, & l'obliquité de l'Ecliptique $23^{\circ} 28' 35''$) la longitude de cette Etoile qui doit répondre à $8^{\circ} 20' 20''$ d'Ascension droite & j'ai trouvé $\pi 24^{\circ} 11' 7''$.

Quoique nous n'ayons encore adopté jusqu'ici aucune hypothèse sur l'obliquité de l'Ecliptique, nous l'avons cependant supposée dans tous les calculs des observations faites en 1686. par M. de la Hire $20''$ à $30''$ plus grande qu'on ne la trouve aujourd'hui.

Cette supposition que nous venons de faire dans la quantité dont l'obliquité de l'Ecliptique auroit va-

rié jusqu'ici, semble d'autant plus légitime qu'on trouve une même latitude dans l'*Etoile Polaire*, en supposant la moyenne obliquité $23^{\circ} 28' 35''$ en 1676. & 1742. Mais nous nous proposons de rectifier encore l'Ascension droite de cette Etoile au mois d'Octobre prochain pour tâcher de découvrir, s'il est possible, les changemens qui ont pu arriver, soit dans l'obliquité de l'Ecliptique, soit dans la longitude de cette Etoile.

Le Catalogue de *Flamsteed* donne l'Ascension droite de l'*Etoile Polaire* de $8^{\circ} 17\frac{1}{2}$ pour le commencement de 1690. c'est-à-dire de $8^{\circ} 12\frac{1}{2}$ pour le commencement de 1687. ainsi le plan de son Quart-de-Cercle Mural n'a peut-être jamais été bien vérifié dans la plûpart des degrés compris entre le Zenith & le Pole, d'où l'on voit que cette partie du Ciel, par où

l'on auroit dû commencer le Catalogue général est précisément celle qui est la moins connue & qu'on ne peut presque pas compter sur les positions des Etoiles fixes données dans cet endroit du Catalogue. Il y a longtemps que je m'étois apperçu que cette partie du Ciel comprise entre le Pole & le Cercle Polaire Arctique avoit toujours été presque entièrement négligée, de sorte que je me proposois déjà d'entreprendre la plus grande partie de ce travail ; lorsque M. de la Caille habile Astronome nous a communiqué le projet qu'il a formé à ce sujet. La méthode qu'il doit employer pour déterminer les vrais lieux des Etoiles circumpolaires consiste à comparer entre elles à chaque degré de distance au Pole les Etoiles fixes qui passent au Méridien par l'ouverture d'une lunette immobile. C'est pourquoi nous tâcherons d'établir

l'Ascension droite & la déclinaison des principales Etoiles comprises dans ces paralleles , ce qui est actuellement d'autant plus facile que nous avons déjà déterminé les Ascensions droites de la *Polaire*, de la *Chevre* & de la *Queue du Cygne*, qu'on voit passer ici au Méridien deux fois en 24.^h & auxquelles on peut par conséquent pointer la lunette d'un Arc Mural, ou de l'Instrument des passages.

Quand les Comètes traversent ces Régions septentrionales du Ciel vers la fin de leurs apparitions, comme il est arrivé à celle-ci, souvent on les y aperçoit fort long-tems, mais alors il est fort difficile d'en connoître les vraies longitudes & latitudes ; car celles des Etoiles fixes qui les environnent, ou ne sont point marquées sur les Cartes, ou se trouvent sujettes aux grandes erreurs que nous avons reconnues dans les Catalogues. Cependant

nous avons mesuré le plus souvent qu'il nous a été possible la distance de la Comète à ces Etoiles , & nous tâcherons d'établir dans la suite leur vraies positions dans le Ciel. Mais il étoit si rare de les appercevoir au Méridien sous le Pole (en même-temps que la Comète dans la Lunette de mon Instrument des Passages qui n'a que deux pieds.) que nous avons été obligés d'abandonner cette méthode , d'ailleurs si simple , puisque l'on en auroit pu déduire immédiatement les Ascensions droites & les Déclinaisons ou distances au Pole , d'où il eut été facile d'en conclure la longitude & la latitude de la Comète.





*Extrait des Observations qui ont été
faites sur le mouvement apparent de
la Comète qui a commencé à paroître
vers la fin de l'Hyver 1742.*

LE 4 Mars à trois heures & demie du matin j'ai apperçu pour la première fois la nouvelle Comète, mais le Ciel s'étant presque aussitôt couvert de nuages, je n'ai pu mesurer sa distance aux Etoiles voisines avec le * Micrometre. J'ai seulement tâché de la comparer avec quatre petites Etoiles dont la plus Méridionale paroissoit environ 50' plus haute &

* Le Micrometre dont je me sers, a été décrit avec beaucoup de soin & avec tout le détail possible par M. Smith dans son *Système d'Optique*, où l'on trouve aussi la description du Reticule que M. Bradley a perfectionné & qui est d'un si grand usage pour l'Observation des Comètes & des Planètes lorsqu'il est nécessaire de les comparer aux plus petites Etoiles.

dans un même vertical, (ce qu'il faut entendre à l'égard du champ de la Lunette qui renverse) les trois autres étant un peu plus à la droite , c'est-à-dire vers l'Occident lorsqu'on remuoit un peu la Lunette , & formants un petit triangle équilatéral ou isoscele dont la pointe répondoit à une ligne horisontale , qui auroit passé environ 5 minutes au-dessous de l'Etoile Méridionale dont nous venons de parler.

Le 5 Mars au matin ayant attendu que le crépuscule devînt assez fort pour pouvoir mieux distinguer les fils d'argent de mon Micrometre, je déterminai à $5^h 32'$ la différence en Ascension droite entre la Comète & une Etoile de la 5^e grandeur , de $2' 45''$ de temps , & la différence en déclinaison $16' 30''$ dont la Comète étoit plus Méridionale.

Le 6 au matin j'apperçus au-dessus

de la Comète deux petites Etoiles assez vives, mais un peu moins belles que celle du jour précédent. A $5^h 22'$ la différence en Ascension droite entre la plus Méridionale de ces deux Etoiles & la Comète étoit $2' 37''\frac{1}{2}$: mais à $5^h 32'\frac{1}{2}$ la différence en déclinaison étoit $24' 00''$ dont l'Etoile étoit plus au Nord.

Le 7 au matin à $5^h 27'\frac{1}{2}$ je comparai la Comète avec une Etoile de la 4^e à 5^e grandeur & qui parut la précéder au Cercle horaire de $2' 55''$. Au même instant la Comète fut trouvée $21' 00''$ plus Méridionale que l'Etoile fixe.

Le 8 Mars à $5^h 40'$ du matin la différence en Ascension droite entre la Comète & une Etoile de la 5^e grandeur étoit $0' 10''\frac{1}{2}$ de temps & la différence en Déclinaison $39' 00''$.

Le 11 Mars la Comète ne se couchoit déjà plus, mais paroissoit con-

riuellement sur l'horison de Paris ; car à $7^h \frac{1}{4}$ du soir ou environ , hauteur Méridienne septentrionale de la Comète $8^{\circ} 45'$: elle étoit proche une petite Etoile à même hauteur & je l'avois déjà comparé $16^h \frac{1}{2}$ auparavant avec un amas de petites Etoiles fixes.

Le 13 Mars au soir à $7^h 53'$ la Comète dans son plus grand abaiffement sous le Pole paroissoit à $17^{\circ} 32 \frac{1}{2}'$ de hauteur sur l'horison.

Le 20 Mars hauteur Méridienne septentrionale de la Comète $37^{\circ} 15'$.

Le 21 38.54

Le 22 $40.17 \frac{1}{2}$

Enfin par la hauteur Méridienne observée le 28 au soir on a trouvé qu'elle n'étoit plus éloignée du Pole que d'environ $50 \frac{1}{2}'$; d'où elle a paru s'écarter ensuite peu à peu jusqu'à quinze degrés & même davantage vers la fin de son apparition le 30 Avril , qui est le dernier jour que je l'ai observée. Le

Le 15. Mars je n'ai pû appercevoir la Comète, à cause du mauvais temps qui a continué jusqu'au 19. au matin ; mais M. *Bevis* l'a observée précisément ces jours-là à Londres avec le Secteur Astronomique de M. *Graham*, dont la description se trouve dans le système d'Optique de M. *Smith* : voici donc les observations qui m'ont été communiquées.

Le $\frac{2}{13}$ Mars à $8^h 44' 26''$ de Temps moyen, la Comète précédoit α de *Céphée* au cercle horaire de $1^h 44' 53''$: la différence en déclinaison dont elle étoit plus méridionale, a été déterminée de $2^\circ 40' 00''$.

Le $\frac{4}{13}$ Mars à $0^h 56' 32''$ de Temps moyen, la Comète passoit au fil horaire $0^h 15' 56''$ après la brillante & la plus méridionale des deux Etoiles π du *Dragon* : elle paroissoit aussi plus Méridionale de $1^\circ 58' 10''$.

A $1^h 32' 31''$ différence en ascen-

sion droite $0^h 15' 57''$, en déclinaison $1^\circ 42' 00''$.

Le $\frac{7}{18}$ Mars à $7^h 58' 39''$ la Comète précédoit au fil horaire une Etoile de *Céphée* (ou la 73° du *Dragon*, selon le Catalogue de *Flamsteed*) de $0^h 21' 33''$, & la différence en déclinaison dont elle paroïssoit plus au Nord que l'Etoile étoit $0^\circ 12' 40''$.

A $8^h. 26' 31''$ différence en { Asc. droite $0^h 21' 01''$
Declinaif. $0^\circ 14' 00''$

A $10^h. 37' 49''$ différence en { Asc. droite $0^h 20' 02''$
Declinaif. $0^\circ 26' 45''$

Le 19. au matin, à $2^h 21'$ de *Temps vrai* à Paris, M. *la Caille* a observé la différence en Ascension droite Apparente entre la Comète & l'Etoile dont on vient de parler $4^\circ 22' 35''$, & la différence en déclinaison $0^\circ 48' 55''$.

Enfin le 31. Mars ayant substitué aux fils d'argent de mon *Micrometre* les deux petites lames solides, qui servent à observer pendant la nuit

sans être obligé d'éclairer, j'ai mesuré la distance de la Comete à la plus proche de deux Etoiles de la 6^e grandeur, qui ne sont point marquées dans le Catalogue de *Flamsteed*. Cette distance ayant paru de $0^{\circ} 7' 16''$ à $9^h 10'$ du soir, j'ai remarqué que la Comete faisoit un Triangle presque Rectangle avec les mêmes Etoiles, l'angle opposé à la base, & qui étoit formé au centre de la Comete, étant d'environ 95° : elle paroissoit au-dessus (dans la Lunette qui renverse) & ayant enfin mesuré la distance des deux Etoiles, je l'ai trouvée de $0^{\circ} 28' 17''$.

Pour déterminer présentement la longitude & la latitude de la Comete au temps de chaque observation, il faut d'abord établir son Ascension droite, & sa Déclinaison; ce qui suppose que l'on ait auparavant recherché celle des Etoiles qui lui ont été comparées.

Or c'est une chose remarquable que dans l'espace d'environ deux mois, il ne nous soit pas arrivé une seule fois de tomber sur aucune des Etoiles dont la position est donnée dans le Catalogue de *Flamsteed* : cependant il s'en est rencontré souvent d'assez belles dans la même ouverture de Lunette que la Comète, & qu'on distinguoit même à la vûe simple. C'est ce qui nous a d'abord engagés à faire un Catalogue particulier des Etoiles qui se sont trouvées dans la Route qu'elle a paru suivre : on en trouvera le détail dans les *Mémoires de l'Académie*, aussitôt que nous aurons achevé d'observer celles qui peuvent nous faire connoître les vrais lieux de la Comète pendant le mois d'Avril.

A l'opposite de la Petite Ourse entre les Constellations de *Céphée* & de la *Giraffe*, l'on apperçoit une région du Ciel assez vaste, remplie

d'un grand nombre d'Etoiles fixes. Il paroît même assez vraisemblable qu'elle sera traversée dans la suite par différentes orbites de Cometes : or celle-ci ayant passé assez près du Pole , lorsque son mouvement s'étoit déjà ralenti , nous avons eu occasion de faire diverses configurations d'un grand nombre d'Etoiles qui pour lors l'environnoient. Ce premier essai nous a fait bientôt concevoir le dessein d'y former une Constellation nouvelle , laquelle doit s'étendre depuis l'Etoile Polaire , ou un peu en-deçà de la Route apparente de notre Comete , jusqu'à la *Cassiopee*. Nous ferons en sorte de publier au plutôt le Catalogue de toutes les Etoiles qui forment cette nouvelle Constellation , laquelle est d'ailleurs déjà représentée sur le grand Planisphere des Etoiles septentrionales que M. de *Fouchy* fait exécuter.

Mais, pour revenir à nos premières Observations de la Comete, il a fallu attendre, pour en déterminer l'Ascension droite, que les Etoiles qui lui ont été comparées fussent visibles au Méridien; ce qui ne pouvoit arriver que vers le commencement du mois de Juin.

Les Etoiles de la premiere grandeur que l'on nomme la *Queue du Cygne* & la *Luisante de la Lyre*, n'ont pas été déterminées par *Flamsteed*, comme nous l'avons déjà dit, avec assez d'exactitude quant aux Ascensions droites; car l'erreur monte à près de trois minutes pour l'une, & à plus d'une minute pour l'autre: ces deux Etoiles, de même que la *Luisante de l'Aigle* ayant donc été rectifiées avec un très-grand soin aux mois de Septembre & d'Octobre 1741. & d'ailleurs l'ancien Quart-de-Cercle Mural de M. de la Hire ayant été vé-

rifié dans les différens points , à l'égard du plan du Méridien , nous y avons enfin observé pendant presque tout l'été dernier les Etoiles qui avoient été comparées avec la Comete au commencement du mois de Mars.

Il y a lieu de croire que ce Quart-de-Cercle Mural est demeuré immobile dans l'espace d'une année entière ; car nous y avons constamment remarqué les mêmes déviations à différens points , principalement à la hauteur de *Procyon* , puisqu'en prenant des hauteurs correspondantes du Soleil pour vérifier sur cet Instrument le point de 47° à l'égard du Méridien , nous avons trouvé en Septembre 1741. & 1742. la même chose que par celles de *Procyon* observées en d'autres saisons , & sur-tout vers la fin du mois de Mars.

Nous ne rapporterons pas ici le

I iij

détail de toutes les observations des Etoiles que nous avons comparées avec la Comete; il fuffit d'avertir ici que fur un grand nombre nous avons choifi celles que nous regardons comme les meilleures, en forte que l'on peut être affûré de connoître à une feconde de temps, ou bien en degrés à un quart de minute près, les vraies Afcenfions droites de ces Etoiles Méridionales.

Le 22. Juillet l'Etoile dont nous nous fommes fervi le 5. Mars au matin, a paffé au Quart.de-Cercle Mural $0^h 41' 42''\frac{2}{3}$ de *Temps moyen*, avant α de l'*Aigle*: Donc la différence en Afcenfion droite $0^h 41' 36''\frac{2}{3}$, qui valent $10^\circ 25' 52''\frac{1}{2}$; ce qui donne l'Afcenfion droite vraie de cette Etoile $284^\circ 7' 20''$, & par conféquent l'Afcenfion droite Apparente le 5 Mars au matin $284^\circ 06' 53''\frac{1}{2}$: or la Comete ayant précédé

au cercle horaire de $0^h 2' 45''$, qui valent $0^\circ 41' 22''$, la vraie Ascension droite de la Comete auroit été $283^\circ 25' 31''\frac{1}{2}$, ou $30''$.

Cette même Etoile a été trouvée avec la Réticule $0^\circ 49'$ plus Méridionale que l'Etoile ζ de l'*Aigle*, dont sa déclinaison vraie réduite au 5. Mars étoit $13^\circ 30' 15''$ vers le nord; ce qui donneroit $12^\circ 41' 15''$ pour celle de l'autre Etoile; c'est-à-dire, la Déclinaison Apparente de $12^\circ 41' 05''$; mais parce qu'elle a été conclue d'ailleurs d'une minute plus grande, nous la supposons $12^\circ 41'\frac{1}{2}$; ce qui donne la vraie déclinaison de la Comete le 5 Mars à $5^h 32'$ du matin $12^\circ 25' 00''$, & partant sa longitude $\approx 16^\circ 5' 55''$, & sa latitude Boreale $35^\circ 8' 37''\frac{1}{2}$.

Le 24 Juin l'Etoile que nous avons comparée avec la Comete le 6. Mars au matin a passé au Quart-

de-Cercle Mural $0^h 44' 44'' \frac{1}{3}$ de Temps moyen avant α de l'*Aigle*; ce qui donne pour différence en Ascension droite $0^h 44' 29'' \frac{5}{8}$, ou bien $11^{\circ} 9' 17''$. Le 12. Septembre on l'a trouvée de la même quantité, ou $11^{\circ} 9' 15''$: supposant donc la vraie Ascension droite de cette Etoile le 6. Mars de $283^{\circ} 23' 42'' \frac{1}{2}$, l'on aura l'Ascension droite apparente d'environ $10''$ plus petite, à cause de l'Aberration; & partant celle de la Comète à $5^h 22'$ de $284^{\circ} 03' 00''$.

Mais si l'on suppose d'ailleurs la Déclinaison de l'Etoile au 6. Mars de $18^{\circ} 46'$, celle de la Comète auroit donc été à $5^h 32' \frac{1}{2}$ de Temps vrai $18^{\circ} 22' 00''$; ce qui étant comparé à l'Ascension droite qui auroit paru au même instant de $284^{\circ} 03' 20''$, on a la longitude $\propto 17^{\circ} 46' 35''$, & la latitude Boréale $40^{\circ} 58' 37'' \frac{1}{2}$.

Le Catalogue de *Flamsteed* donne

l'Ascension droite & la déclinaison de l'Etoile α de *Céphée* différemment de ce qui résulte de nos Observations. Car ayant enfin comparé dans une même nuit par des hauteurs correspondantes, cette Etoile avec *Procyon*, nous avons conclu leurs vrais passages au Méridien; ce qui donneroit, toutes réductions faites, le 13. Mars au soir la vraie Ascension droite de l'Etoile α de *Céphée* de $318^{\circ} 05' 56''\frac{1}{2}$, & sa Déclinaison Boréale $61^{\circ} 29' 38''\frac{1}{2}$. Mais selon le Catalogue l'Ascension droite devoit être de $318^{\circ} 02' 10''$, & la Déclinaison $61^{\circ} 30' 25''$: la différence est donc $3\frac{1}{4}$ pour l'Ascension droite, & environ $0\frac{3}{4}$ pour la Déclinaison; ce qui semble confirmer ce que nous avons déjà remarqué au sujet de ce Catalogue.

Maintenant si l'on a égard à l'Aberration, l'on aura l'Ascension droite

Apparente de l'Etoile α de *Céphée* le 13. Mars au soir de $318^{\circ} 05' 25''$ d'où ôtant $26^{\circ} 17' 33''$ qui répondent à $1^h 44' 53''$, le reste $291^{\circ} 47' 52''$ feroit l'Ascension droite de la Comete. De même la Déclinaison Apparente de l'Etoile étant de $61^{\circ} 29' 25''$, il s'ensuit que la Déclinaison de la Comete auroit été de $58^{\circ} 49' 25''$; ce qui donne la longitude $\chi 5^{\circ} 46' 50''$, & la latitude $78^{\circ} 11' 02\frac{1}{2}$ à $8^h 54\frac{1}{8}$ de Temps moyen à Paris.

L'Ascension droite de l'Etoile du *Dragon*, qui est la 73^e du Catalogue de *Flamsteed*, devoit être (réduite au 18. Mars 1742.) de $308^{\circ} 42' 38''$, & sa Déclinaison $74^{\circ} 03' 23''$. Cette Etoile est du nombre de celles dont la précession des Equinoxes nous fait paroître diminuer le mouvement annuel en Ascension droite. Quoi qu'il en soit, nous avons établi par quelques observations faites au Méridien

dien, tant au-dessus qu'au-dessous du Pole, son Ascension droite vraie de $308^{\circ} 39' 00''$, & sa Déclinaison $74^{\circ} 03' 55''$: ayant donc égard à l'Aberration de cette Etoile, sçavoir $43'' \frac{1}{2}$ occidentale, & $15'' \frac{1}{2}$ vers le Midi, on a l'Ascension droite de la Comete le 18. Mars à $10^h 47' 30''$ de *Temps moyen* au Méridien de Paris $303^{\circ} 37' 00''$, & la Déclinaison septentrionale $74^{\circ} 30' 25''$, ce qui donne sa longitude $8^{\circ} 20' 34' 00''$, & sa latitude $76^{\circ} 32' 10''$.

Cette observation est d'autant plus remarquable que c'est une des plus exacte qui ait été faite : cependant il s'ensuivroit des observations du jour suivant le 19. Mars au matin, c'est-à-dire, après un intervalle de $3^h 41' 40''$ que la longitude auroit été $8^{\circ} 21' 49' 01''$ & la latitude $76^{\circ} 14' 42''$. De même la première des trois observations du 18. Mars rap-

portée ci-dessus, donneroit à $8^h 8' 20''$ de Temps moyen au Méridien de Paris, $8 19^{\circ} 44' 40''$, avec une latitude de $76^{\circ} 42' 27'' \frac{1}{2}$ septentrionale.

Mais si ces positions tant vraies qu'apparentes des Etoiles de la Comete ont été vérifiées à différentes fois, quant à leurs ascensions droites, il n'en est pas de même de celles des Etoiles de la 6^e grandeur que nous avons comparées avec la Comete le 31. Mars à $9^h 10'$ du soir : nous ne les avons pas encore observées aussi exactement qu'on auroit pû le souhaiter. Mais nous sommes du moins assurés de connoître leurs longitudes à une minute près, ce qui nous a paru devoir suffire quant à présent pour les recherches du vrai mouvement de la Comete.

Ayant donc réduit au 31. Mars nos observations sur la position de la

plus septentrionale de ces deux Etoiles, on a son Ascension droite vraie $52^{\circ} 51' 22''$, & sa distance au Pole $60^{\circ} 54' 47''\frac{1}{2}$: or l'Aberration en Ascension droite étoit alors $1' 56''$ vers l'Occident, & d'un peu plus de $11''$ vers le Nord; il s'ensuit donc que la longitude Apparente de cette Etoile auroit été $\pi 21^{\circ} 26' 50''$, & sa latitude $60^{\circ} 44' 12''\frac{1}{2}$.

Semblablement l'autre Etoile qui est plus éloignée du Pole d'un demi-degré ou de $27' 12''\frac{1}{2}$ devoit avoir $53^{\circ} 58' 42''\frac{1}{2}$ d'Ascension droite vraie le 31 Mars; mais à cause de son Aberration $1' 47''\frac{1}{4}$ occidentale, & $0' 11''\frac{1}{2}$ vers le Nord, sa longitude Apparente auroit donc été $\pi 21^{\circ} 15' 05''$, & sa latitude $60^{\circ} 16' 20''$.

C'est pourquoi il a fallu résoudre un triangle sphérique rectangle, dont les trois côtés étant connus, on a la valeur de l'angle obtus (qui a son

soinnet à la première Etoile, ou qui s'appuie sur l'arc de la distance apparente de l'autre Etoile au Pole de l'Ecliptique) de $170^{\circ} 5' 52''\frac{1}{2}$. Ce qui donneroit $1' 15''$ pour différence en latitude entre la 1^{re} Etoile & la Comete, & $14' 38''\frac{1}{2}$ pour la différence en longitude ; mais parce qu'en admettant l'angle à la Comete de 100° au lieu de 95° qu'on a supposé ci-dessus (pag. 131.) la différence en latitude seroit d'environ $40''$ plus grande, & au contraire la différence en longitude de $15''$ plus petite, le lieu de la Comete doit donc être établi le 31. Mars au soir à $9^h 10'$ de Temps vrai $\Pi 21^{\circ} 12' 20''$, avec une latitude septentrionale de $60^{\circ} 42' 40''$.

Le 31 Mars à $8^h 41'$ $\left\{ \begin{array}{l} \Pi 21^{\circ} 11' 12'' \\ \text{Lat. } 60^{\circ} 40' 31'' \end{array} \right.$
 Le 1 Avril à $9^h 27'$ $\left\{ \begin{array}{l} \Pi 21^{\circ} 53' 30'' \\ \text{Lat. } 59^{\circ} 56' 20'' \end{array} \right.$

Ces deux derniers résultats m'ont été communiqués par M. de la Caille qui a observé avec le Réticule les diff. en Asc. droite & en Déclin. entre la Comete & les mêmes Etoiles que ci-dessus.

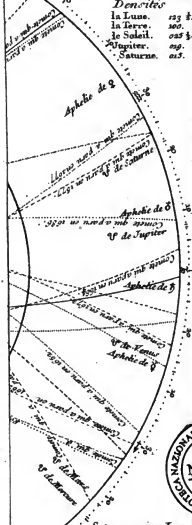
T A B L E S

Evolutions Autour de l'Arc

le Soleil	fait sa	15	06. 00.
Jupiter	révolue	00.	09. 56.
Mars	en autou	01.	00. 40.
la Terre	de son	00.	23. 56.
Venus	Arc en	00.	23. 00.
la Lune		27.	07. 43.

Densités

la Lune	123
la Terre	100.
le Soleil	025
Jupiter	019.
Saturne	015.



Saturne a cinq Lunes ou Satellites et un anneau

le premier	tourne	1.	20. 45.
le second	autour	2.	27. 40.
le troisieme	de	3.	12. 47.
le quatrieme	Saturne	15.	23. 01.
le cinquieme	en	79	22. 04.

Dessiné et gravé par Delaunay

セキ
ツキ

TABLES DU SOLEIL. 145

Moyens Mouvements du Soleil & de son Apogée.

Années Juliennes.	Moyens mouvements.	Mouvements de l'Apogée.
	s. D. M. S.	s. D. M. S.
1	11. 29. 45. 40	0. 00. 01. 03
2	11. 29. 31. 20	0. 00. 02. 06
3	11. 29. 17. 00	0. 00. 03. 09
4	00. 00. 01. 48	0. 00. 04. 12
5	11. 29. 47. 28	0. 00. 05. 15
6	11. 29. 33. 09	0. 00. 06. 18
7	11. 29. 18. 49	0. 00. 07. 21
8	00. 00. 03. 37	0. 00. 08. 24
9	11. 29. 49. 17	0. 00. 09. 27
10	11. 29. 34. 58	0. 00. 10. 30
11	11. 29. 20. 38	0. 00. 11. 33
12	00. 00. 05. 26	0. 00. 12. 36
13	11. 29. 51. 06	0. 00. 13. 39
14	11. 29. 36. 46	0. 00. 14. 42
15	11. 29. 22. 27	0. 00. 15. 45
16	00. 00. 07. 15	0. 00. 16. 48
17	11. 29. 52. 55	0. 00. 17. 51
18	11. 29. 38. 35	0. 00. 18. 54
19	11. 29. 24. 15	0. 00. 19. 57
20	00. 00. 09. 04	0. 00. 21. 00
40	00. 00. 18. 08	0. 00. 42. 00
60	00. 00. 27. 12	0. 01. 03. 00
80	00. 00. 36. 16	0. 01. 24. 00
100	00. 00. 45. 20	0. 01. 45. 00
200	00. 01. 30. 40	0. 03. 30. 00
400	00. 03. 01. 20	0. 07. 00. 00
600	00. 04. 32. 00	0. 10. 30. 00
800	00. 06. 02. 40	0. 14. 00. 00
1000	00. 07. 33. 20	0. 17. 30. 00
2000	00. 15. 06. 40	1. 05. 00. 00
3000	00. 22. 40. 00	1. 22. 30. 00
4000	01. 00. 13. 20	2. 10. 00. 00
5000	01. 07. 46. 40	2. 27. 30. 00

Epoques des mouvements du Soleil selon le v. *fl.* pour le
Meridien de Londres.

Années Julienne.	Longitude moyenne du Soleil.	Lieu de l'Apogée du Soleil.	Années Julienne.	Longitude moyenne du Soleil.	Lieu de l'Apogée du Soleil.
	S. D. M. S.	S. D. M. S.		S. D. M. S.	S. D. M. S.
1661	9.20.25.42	3.07.02.30	1697	9.20.42.01	3.07.40.18
1662	9.20.11.22	3.07.03.33	1698	9.20.27.42	3.07.41.21
1663	9.19.57.02	3.07.04.36	1699	9.20.13.22	3.07.42.24
1664	9.20.41.50	3.07.05.39	1700	9.20.58.10	3.07.43.27
1665	9.20.27.31	3.07.06.42	1701	9.20.43.50	3.07.44.30
1666	9.20.13.11	3.07.07.45	1711	9.20.27.52	3.08.16.00
1667	9.19.58.51	3.07.08.48	1732	9.21.12.40	3.08.17.03
1668	9.20.43.39	3.07.09.51	1733	9.20.58.20	3.08.18.06
1669	9.20.29.19	3.07.10.54	1734	9.20.44.00	3.08.19.09
1670	9.20.14.59	3.07.11.57	1735	9.20.29.41	3.08.20.12
1671	9.20.00.40	3.07.13.00	1736	9.21.14.29	3.08.21.15
1672	9.20.45.28	3.07.14.03	1737	9.21.00.09	3.08.22.18
1673	9.20.31.08	3.07.15.06	1738	9.20.45.49	3.08.23.21
1674	9.20.16.48	3.07.16.09	1739	9.20.31.29	3.08.24.24
1675	9.20.02.28	3.07.17.12	1740	9.21.16.17	3.08.25.27
1676	9.20.47.17	3.07.18.15	1741	9.21.01.58	3.08.26.30
1677	9.20.32.57	3.07.19.18	1742	9.20.47.38	3.08.27.33
1678	9.20.18.37	3.07.20.21	1743	9.20.33.18	3.08.28.36
1679	9.20.04.17	3.07.21.24	1744	9.21.18.06	3.08.29.39
1680	9.20.49.06	3.07.22.27	1745	9.21.03.47	3.08.30.42
1681	9.20.34.46	3.07.23.30	1746	9.20.49.27	3.08.31.45
1682	9.20.20.26	3.07.24.33	1747	9.20.35.07	3.08.32.48
1683	9.20.06.06	3.07.25.36	1748	9.21.19.55	3.08.33.51
1684	9.20.50.54	3.07.26.39	1749	9.21.05.35	3.08.34.54
1685	9.20.36.34	3.07.27.42	1750	9.20.51.16	3.08.35.57
1686	9.20.22.14	3.07.28.45	1751	9.20.36.56	3.08.37.00
1687	9.20.07.54	3.07.29.48	1752	9.21.21.44	3.08.38.03
1688	9.20.52.42	3.07.30.51	1753	9.21.07.24	3.08.39.06
1689	9.20.38.23	3.07.31.54	1754	9.20.53.04	3.08.40.09
1690	9.20.24.04	3.07.32.57	1755	9.20.38.46	3.08.41.12
1691	9.20.09.44	3.07.34.00	1756	9.21.23.34	3.08.42.15
1692	9.20.54.32	3.07.35.03	1757	9.21.09.14	3.08.43.18
1693	9.20.40.12	3.07.36.06	1758	9.20.54.54	3.08.44.21
1694	9.20.25.52	3.07.37.09	1759	9.20.40.34	3.08.45.24
1695	9.20.11.32	3.07.38.12	1760	9.21.25.22	3.08.46.27
1696	9.20.56.21	3.07.39.15	1661	9.21.11.02	3.08.47.30

Epoques des mouvemens du Soleil réduites au n. fl. &
au Méridien de Paris.

Années Gregorien.	Longitude moyenne du Soleil.	Lieu de l'Apogée du Soleil.	Années Gregorien.	Longitude moyenne du Soleil.	Lieu de l'Apogée du Soleil.
	S.D.M.S.	S.D.M.S.		S.M.D.S.	S.D.M.S.
1661	9.10.33.56	3.07.02.28	1697	9.10.50.14	3.07.40.16
1662	9.10.19.36	3.07.03.31	1698	9.10.35.54	3.07.41.19
1663	9.10.05.16	3.07.04.34	1699	9.10.21.34	3.07.42.22
1664	9.10.50.04	3.07.05.37	1700	9.10.07.15	3.07.43.25
1665	9.10.35.45	3.07.06.40	1701	9.09.52.55	3.07.44.28
1666	9.10.21.25	3.07.07.43	1731	9.09.36.57	3.08.15.58
1667	9.10.07.05	3.07.08.46	1732	9.10.21.45	3.08.17.01
1668	9.10.51.53	3.07.09.49	1733	9.10.07.25	3.08.18.04
1669	9.10.37.34	3.07.10.52	1734	9.09.53.05	3.08.19.07
1670	9.10.23.15	3.07.11.55	1735	9.09.38.46	3.08.20.10
1671	9.10.08.55	3.07.12.58	1736	9.10.23.34	3.08.21.13
1672	9.10.53.43	3.07.14.01	1737	9.10.09.14	3.08.22.16
1673	9.10.39.23	3.07.15.04	1738	9.09.54.54	3.08.23.19
1674	9.10.25.03	3.07.16.07	1739	9.09.40.34	3.08.24.22
1675	9.10.10.44	3.07.17.10	1740	9.10.25.23	3.08.25.25
1676	9.10.55.31	3.07.18.13	1741	9.10.11.03	3.08.26.28
1677	9.10.41.12	3.07.19.16	1742	9.09.56.43	3.08.27.31
1678	9.10.26.52	3.07.20.19	1743	9.09.42.23	3.08.28.34
1679	9.10.12.32	3.07.21.22	1744	9.10.27.11	3.08.29.37
1680	9.10.57.20	3.07.22.25	1745	9.10.12.52	3.08.30.40
1681	9.10.43.00	3.07.23.28	1746	9.09.58.32	3.08.31.43
1682	9.10.28.40	3.07.24.31	1747	9.09.44.12	3.08.32.46
1683	9.10.14.20	3.07.25.34	1748	9.10.29.00	3.08.33.49
1684	9.10.59.08	3.07.26.37	1749	9.10.14.40	3.08.34.52
1685	9.10.44.49	3.07.27.40	1750	9.10.00.21	3.08.35.55
1686	9.10.30.29	3.07.28.43	1751	9.09.46.01	3.08.36.58
1687	9.10.16.09	3.07.29.46	1752	9.10.30.49	3.08.38.01
1688	9.11.00.57	3.07.30.49	1753	9.10.16.29	3.08.39.04
1689	9.10.46.37	3.07.31.52	1754	9.10.02.09	3.08.40.07
1690	9.10.32.18	3.07.32.55	1755	9.09.47.50	3.08.41.10
1691	9.10.17.58	3.07.33.58	1756	9.10.32.38	3.08.42.13
1692	9.11.02.46	3.07.35.01	1757	9.10.18.18	3.08.43.16
1693	9.10.48.26	3.07.36.04	1758	9.10.03.58	3.08.44.19
1694	9.10.34.06	3.07.37.07	1759	9.09.49.38	3.08.45.22
1695	9.10.19.46	3.07.38.10	1760	9.10.34.27	3.08.46.25
1696	9.11.04.34	3.07.39.13	1761	9.10.20.07	3.08.47.28

Moyens Mouvements du Soleil.

Années Bissextiles.	Années communes.	JANVIER.				Mouvement de l'Apogée.	FEVRIER.				Mouvement de l'Apogée.
		Moyen mouvement du Soleil.					Moyen mouvement du Soleil.				
Jours	Jours	S.	D.	M.	S.	M. s.	S.	D.	M.	S.	M. s.
1	0	0.	00.	00.	00	0. 00	1.	00.	33.	18	0. 05
2	1	0.	00.	59.	08		1.	01.	32.	27	
3	2	0.	01.	58.	17		1.	02.	31.	35	
4	3	0.	02.	57.	25		1.	03.	30.	43	
5	4	0.	03.	56.	33		1.	04.	29.	52	
6	5	0.	04.	55.	42		1.	05.	29.	00	
7	6	0.	05.	54.	50	0. 01	1.	06.	28.	08	0. 06
8	7	0.	06.	53.	58		1.	07.	27.	16	
9	8	0.	07.	53.	07		1.	08.	26.	25	
10	9	0.	08.	52.	15		1.	09.	25.	33	
11	10	0.	09.	51.	23		1.	10.	24.	41	
12	11	0.	10.	50.	32	0. 02	1.	11.	23.	50	0. 07
13	12	0.	11.	49.	40		1.	12.	22.	58	
14	13	0.	12.	48.	48		1.	13.	22.	06	
15	14	0.	13.	47.	57		1.	14.	21.	15	
16	15	0.	14.	47.	05		1.	15.	20.	23	
17	16	0.	15.	46.	13		1.	16.	19.	31	
18	17	0.	16.	45.	22	0. 03	1.	17.	18.	40	0. 08
19	18	0.	17.	44.	30		1.	18.	17.	48	
20	19	0.	18.	43.	38		1.	19.	16.	56	
21	20	0.	19.	42.	47		1.	20.	16.	04	
22	21	0.	20.	41.	55		1.	21.	15.	13	
23	22	0.	21.	41.	03		1.	22.	14.	21	
24	23	0.	22.	40.	12	0. 04	1.	23.	13.	30	0. 09
25	24	0.	23.	39.	20		1.	24.	12.	38	
26	25	0.	24.	38.	28		1.	25.	11.	46	
27	26	0.	25.	37.	37		1.	26.	10.	55	
28	27	0.	26.	36.	45		1.	27.	10.	03	
29	28	0.	27.	35.	53		1.	28.	09.	11	0. 10
30	29	0.	28.	35.	02	0. 05					
31	30	0.	29.	34.	10						
	31	1.	00.	33.	18						

Moyens Mouvements du Soleil.

MARS.					Mouvement de l'Apogée.	AVRIL.					Mouvement de l'Apogée.
Années jours	Moyen mouvement du Soleil.					Moyen mouvement du Soleil.					
	S.	D.	M.	S.	M. S.	S.	D.	M.	S.	M. S.	
1	1.	29.	08.	20	O. 10	2.	29.	41.	38	O. 16	
2	2.	00.	07.	28		3.	00.	40.	46		
3	2.	01.	06.	36		3.	01.	39.	55		
4	2.	02.	05.	45	O. 11	3.	02.	39.	03		
5	2.	03.	04.	53		3.	03.	38.	11		
6	2.	04.	04.	01		3.	04.	37.	20	O. 17	
7	2.	05.	03.	10		3.	05.	36.	27		
8	2.	06.	02.	18		3.	06.	35.	36		
9	2.	07.	01.	26		3.	07.	34.	45		
10	2.	08.	00.	35	O. 12	3.	08.	33.	53		
11	2.	08.	59.	43		3.	09.	33.	01		
12	2.	09.	58.	51		3.	10.	32.	10	O. 18	
13	2.	10.	58.	00		3.	11.	31.	18		
14	2.	11.	57.	08		3.	12.	30.	26		
15	2.	12.	56.	16		3.	13.	29.	35		
16	2.	13.	55.	25	O. 13	3.	14.	28.	43		
17	2.	14.	54.	33		3.	15.	27.	51		
18	2.	15.	53.	41		3.	16.	27.	00	O. 19	
19	2.	16.	52.	50		3.	17.	26.	08		
20	2.	17.	51.	58		3.	18.	25.	16		
21	2.	18.	51.	06		3.	19.	24.	24		
22	2.	19.	50.	15	O. 14	3.	20.	23.	31		
23	2.	20.	49.	23		3.	21.	22.	41		
24	2.	21.	48.	31		3.	22.	21.	49	O. 20	
25	2.	22.	47.	40		3.	23.	20.	58		
26	2.	23.	46.	48		3.	24.	20.	06		
27	2.	24.	45.	56	O. 15	3.	25.	19.	14		
28	2.	25.	45.	05		3.	26.	18.	23		
29	2.	26.	44.	13		3.	27.	17.	31		
30	2.	27.	43.	21		3.	28.	16.	39	O. 21	
31	2.	28.	42.	30							

Moyens Mouvements du Soleil.										
Années	M A I.				Mouvement de l'Apoéc.	J U I N.				
	Moyen mouvement du Soleil.					Moyen mouvement du Soleil.				
jours	S.	M.	D.	S.	M. S.	S.	D.	M.	D.	M. S.
1	3.	29.	15.	48	0. 21	4.	29.	49.	06	0. 26
2	4.	00.	14.	56		5.	00.	48.	14	
3	4.	01.	14.	04		5.	01.	47.	23	
4	4.	02.	13.	13		5.	02.	46.	31	
5	4.	03.	12.	21		5.	03.	45.	39	0. 27
6	0.	04.	11.	29	0. 22	5.	04.	44.	48	
7	4.	05.	10.	38		5.	05.	43.	56	
8	4.	06.	09.	46		5.	06.	43.	04	
9	4.	07.	08.	54		5.	07.	42.	13	
10	4.	08.	08.	03		5.	08.	41.	21	
11	4.	09.	07.	11	0. 23	5.	09.	40.	29	0. 28
12	4.	10.	06.	19		5.	10.	39.	38	
13	4.	11.	05.	28		5.	11.	38.	46	
14	4.	12.	04.	36		5.	12.	37.	54	
15	4.	13.	03.	44		5.	13.	37.	03	
16	4.	14.	02.	53	0. 24	5.	14.	36.	11	0. 29
17	4.	15.	02.	01		5.	15.	35.	19	
18	4.	16.	01.	09		5.	16.	34.	28	
19	4.	17.	00.	18		5.	17.	33.	36	
20	4.	17.	59.	26		5.	18.	32.	44	
21	4.	18.	58.	34	0. 25	5.	19.	31.	53	0. 30
22	4.	19.	57.	42		5.	20.	31.	01	
23	4.	20.	56.	51		5.	21.	30.	09	
24	4.	21.	55.	59		5.	22.	29.	18	
25	4.	22.	55.	08		5.	23.	28.	26	
26	4.	23.	54.	16	0. 26	5.	24.	27.	34	0. 31
27	4.	24.	53.	24		5.	25.	26.	43	
28	4.	25.	52.	33		5.	26.	25.	51	
29	4.	26.	51.	41		5.	27.	24.	59	
30	4.	27.	50.	49		5.	28.	24.	08	
31	4.	28.	49.	58						

Moyens Mouvements du Soleil.

Années	JUILLET.				Mouvement de l'Apogée.	AOUT.				Mouvement de l' l'Apogée.
	Moyen mouvement du Soleil.					Moyen mouvement du Soleil.				
jours	S.	D.	M.	S.	M. S.	S.	M.	D.	S.	M. S.
1	5.	29.	23.	16	O. 31	6.	29.	56.	34	O. 37
2	6.	00.	22.	22		7.	00.	55.	42	
3	6.	01.	21.	32		7.	01.	54.	51	
4	6.	02.	20.	40	O. 32	7.	02.	53.	59	
5	6.	03.	19.	49		7.	03.	53.	07	
6	6.	04.	18.	57		7.	04.	52.	16	O. 38
7	6.	05.	18.	06		7.	05.	51.	24	
8	6.	06.	17.	14		7.	06.	50.	32	
9	6.	07.	16.	22		7.	07.	49.	41	
10	6.	08.	15.	31	O. 33	7.	08.	48.	49	
11	6.	09.	14.	39		7.	09.	47.	57	
12	6.	10.	13.	47		7.	10.	47.	06	O. 39
13	6.	11.	12.	56		7.	11.	46.	14	
14	6.	12.	12.	04		7.	12.	45.	22	
15	6.	13.	11.	12	O. 34	7.	13.	44.	31	
16	6.	14.	10.	21		7.	14.	43.	39	
17	6.	15.	09.	29		7.	15.	42.	47	O. 40
18	6.	16.	08.	37		7.	16.	41.	56	
19	6.	17.	07.	46		7.	17.	41.	04	
20	6.	18.	06.	54		7.	18.	40.	12	
21	6.	19.	06.	02	O. 35	7.	19.	39.	21	
22	6.	20.	05.	11		7.	20.	38.	29	
23	6.	21.	04.	19		7.	21.	37.	37	O. 41
24	6.	22.	03.	27		7.	22.	36.	46	
25	6.	23.	02.	36		7.	23.	35.	54	
26	6.	24.	01.	44	O. 36	7.	24.	35.	02	
27	6.	25.	00.	52		7.	25.	34.	11	
28	6.	26.	00.	01		7.	26.	33.	19	
29	6.	26.	59.	09		7.	27.	32.	27	O. 42
30	6.	27.	58.	17		7.	28.	31.	36	
31	6.	28.	57.	26		7.	29.	30.	44	

Moyens Mouvements du Soleil.										
Années.	SEPTEMBRE.				Mouvement de l'Apogée.	OCTOBRE.				Mouvement de l'Apogée.
	Moyen mouvement du Soleil.					Moyen mouvement du Soleil.				
Jours	S.	D.	M.	S.	M. S.	S.	M.	D.	S.	M. s.
1	8.	00.	29.	52	0. 42	9.	00.	04.	02	0. 47
2	8.	01.	29.	01		9.	01.	03.	10	
3	8.	02.	28.	09		9.	02.	02.	19	
4	8.	03.	27.	17		9.	03.	01.	27	
5	8.	04.	26.	26		9.	04.	00.	35	
6	8.	05.	25.	34	0. 43	9.	04.	59.	44	0. 48
7	8.	06.	24.	42		9.	05.	58.	52	
8	8.	07.	23.	51		9.	06.	58.	00	
9	8.	08.	22.	59		9.	07.	57.	08	
10	8.	09.	22.	07		9.	08.	56.	17	
11	8.	10.	21.	16	0. 44	9.	09.	55.	25	0. 49
12	8.	11.	20.	24		9.	10.	54.	34	
13	8.	12.	19.	32		9.	11.	53.	42	
14	8.	13.	18.	41		9.	12.	52.	50	
15	8.	14.	17.	49		9.	13.	51.	59	
16	8.	15.	16.	57	0. 45	9.	14.	51.	07	0. 50
17	8.	16.	16.	05		9.	15.	50.	15	
18	8.	17.	15.	14		9.	16.	49.	24	
19	8.	18.	14.	22		9.	17.	48.	32	
20	8.	19.	13.	30		9.	18.	47.	40	
21	8.	20.	12.	39	0. 46	9.	19.	46.	49	0. 51
22	8.	21.	12.	47		9.	20.	45.	57	
23	8.	22.	10.	55		9.	21.	45.	05	
24	8.	23.	10.	04		9.	22.	44.	14	
25	8.	24.	09.	12		9.	23.	43.	22	
26	8.	25.	08.	20	0. 47	9.	24.	42.	30	0. 52
27	8.	26.	07.	29		9.	25.	41.	39	
28	8.	27.	06.	37		9.	26.	40.	47	
29	8.	28.	05.	45		9.	27.	39.	55	
30	8.	29.	04.	54		9.	28.	39.	04	
31						9.	29.	38.	12	

Moyens Mouvements du Soleil.

Années	NOVEMBRE.				Mouvement de l'Apogée.	DÉCEMBRE.				Mouvement de l'Apogée.
	Moyen mouvement du Soleil.					Moyen mouvement du Soleil.				
Jours	S.	D.	M.	S.	M. S.	s.	D.	M.	S.	M. S.
1	10.	00.	37.	20	0. 52	11.	00.	11.	30	0. 58
2	10.	01.	36.	29		11.	01.	10.	38	
3	10.	02.	35.	37		11.	02.	09.	47	
4	10.	03.	34.	45		11.	03.	08.	55	
5	10.	04.	33.	54	0. 53	11.	04.	08.	03	0. 59
6	10.	05.	33.	02		11.	05.	07.	12	
7	10.	06.	32.	10		11.	06.	06.	20	
8	10.	07.	31.	19		11.	07.	05.	28	
9	10.	08.	30.	27	0. 54	11.	08.	04.	37	0. 60
10	10.	09.	29.	35		11.	09.	03.	45	
11	10.	10.	28.	44		11.	10.	02.	53	
12	10.	11.	27.	52		11.	11.	02.	02	0. 61
13	10.	12.	27.	00	0. 55	11.	12.	01.	10	
14	10.	13.	26.	09		11.	13.	00.	18	
15	10.	14.	25.	17		11.	13.	59.	27	
16	10.	15.	24.	25		11.	14.	58.	35	0. 62
17	10.	16.	23.	34		11.	15.	57.	43	
18	10.	17.	22.	42		11.	16.	56.	52	
19	10.	18.	21.	50		11.	17.	56.	00	
20	10.	19.	20.	59	0. 56	11.	18.	55.	08	0. 63
21	10.	20.	20.	07		11.	19.	54.	17	
22	10.	21.	19.	15		11.	20.	53.	25	
23	10.	22.	18.	24		11.	21.	52.	33	
24	10.	23.	17.	32	0. 57	11.	22.	51.	42	
25	10.	24.	16.	40		11.	23.	50.	50	
26	10.	25.	15.	49		11.	24.	49.	58	
27	10.	26.	14.	57			11.	25.	49.	07
28	10.	27.	14.	05	11.		26.	48.	15	
29	10.	28.	13.	13	11.		27.	47.	23	
30	10.	29.	12.	21	11.	28.	46.	32	0. 65	
31						11.	29.	45.		40

Suite de la Table des moyens mouvemens
du Soleil.

Heures	D. M. S.	Heures	D. M. S.
M.	M. S. T.	M.	M. S. T.
S.	S. T. Q.	S.	S. T. Q.
0	0. 00. 00	30	1. 13. 55
1	0. 02. 28	31	1. 16. 23
2	0. 04. 56	32	1. 18. 51
3	0. 07. 24	33	1. 21. 19
4	0. 09. 51	34	1. 23. 47
5	0. 12. 19	35	1. 26. 14
6	0. 14. 47	36	1. 28. 42
7	0. 17. 15	37	1. 31. 10
8	0. 19. 43	38	1. 33. 38
9	0. 22. 11	39	1. 36. 06
10	0. 24. 38	40	1. 38. 34
11	0. 27. 06	41	1. 41. 02
12	0. 29. 34	42	1. 43. 29
13	0. 32. 02	43	1. 45. 57
14	0. 34. 30	44	1. 48. 25
15	0. 36. 58	45	1. 50. 53
16	0. 39. 25	46	1. 53. 21
17	0. 41. 53	47	1. 55. 49
18	0. 44. 21	48	1. 58. 16
19	0. 46. 49	49	2. 00. 44
20	0. 49. 17	50	2. 03. 12
21	0. 51. 45	51	2. 05. 40
22	0. 54. 13	52	2. 08. 08
23	0. 56. 40	53	2. 10. 36
24	0. 59. 08	54	2. 13. 03
25	1. 01. 36	55	2. 15. 31
26	1. 04. 04	56	2. 17. 59
27	1. 06. 32	57	2. 20. 27
28	1. 09. 00	58	2. 22. 55
29	1. 11. 27	59	2. 25. 23
30	1. 13. 55	60	2. 27. 50

Table de l'Equation du centre du Soleil.
Otez en descendant.

Anomalie moyenne du Soleil.

Anom. moy.	O. 1		I.		II.		Anom. moy.
	D. M. S.	Diff. M. S.	D. M. S.	Diff. M. S.	D. M. S.	Diff. M. S.	
0	0. 00. 00		0. 57. 07		1. 39. 41		30
1	0. 01. 59	1.59	0. 58. 51	1.44	1. 40. 42	1.01	29
2	0. 03. 59	2.00	1. 00. 33	1.43	1. 41. 41	0.59	28
3	0. 05. 58	1.59	1. 02. 15	1.41	1. 42. 39	0.58	27
4	0. 07. 57	1.59	1. 03. 55	1.40	1. 43. 35	0.56	26
5	0. 09. 56	1.59	1. 05. 35	1.40	1. 44. 29	0.54	25
6	0. 11. 55	1.59	1. 07. 14	1.39	1. 45. 21	0.52	24
7	0. 13. 53	1.58	1. 08. 51	1.37	1. 46. 11	0.50	23
8	0. 15. 51	1.58	1. 10. 27	1.36	1. 47. 00	0.49	22
9	0. 17. 49	1.58	1. 12. 01	1.34	1. 47. 46	0.46	21
10	0. 19. 47	1.58	1. 13. 35	1.34	1. 48. 31	0.45	20
11	0. 21. 45	1.58	1. 15. 07	1.32	1. 49. 13	0.42	19
12	0. 23. 42	1.57	1. 16. 38	1.31	1. 49. 53	0.40	18
13	0. 25. 38	1.56	1. 18. 07	1.29	1. 50. 32	0.39	17
14	0. 27. 35	1.57	1. 19. 36	1.29	1. 51. 09	0.37	16
15	0. 29. 30	1.55	1. 21. 03	1.27	1. 51. 44	0.35	15
16	0. 31. 25	1.55	1. 22. 28	1.25	1. 52. 17	0.33	14
17	0. 33. 20	1.55	1. 23. 51	1.23	1. 52. 48	0.31	13
18	0. 35. 14	1.54	1. 25. 14	1.23	1. 53. 16	0.28	12
19	0. 37. 08	1.54	1. 26. 35	1.21	1. 53. 43	0.27	11
20	0. 39. 01	1.53	1. 27. 55	1.20	1. 54. 07	0.24	10
21	0. 40. 53	1.52	1. 29. 13	1.18	1. 54. 30	0.23	9
22	0. 42. 44	1.51	1. 30. 29	1.15	1. 54. 50	0.20	8
23	0. 44. 35	1.51	1. 31. 43	1.14	1. 55. 09	0.19	7
24	0. 46. 25	1.50	1. 32. 56	1.13	1. 55. 25	0.16	6
25	0. 48. 14	1.49	1. 34. 08	1.12	1. 55. 39	0.14	5
26	0. 50. 02	1.48	1. 35. 18	1.10	1. 55. 51	0.12	4
27	0. 51. 50	1.48	1. 36. 26	1.08	1. 56. 01	0.10	3
28	0. 53. 36	1.46	1. 37. 33	1.07	1. 56. 09	0.08	2
29	0. 55. 22	1.46	1. 38. 38	1.05	1. 56. 15	0.06	1
30	0. 57. 07	1.45	1. 39. 42	1.03	1. 56. 19	0.04	0
	XI.		X.		IX.		

Ajoutez en montant.

Table de l'Equation du centre du Soleil.
Otez en descendant

Anomalie moyenne du Soleil.

Anom. moy.	III.		IV.		V.		Anom. moy.
	D. M. S.	Diff. M. S.	D. M. S.	Diff. M. S.	D. M. S.	Diff. M. S.	
0	1. 56. 19		1. 41. 48		0. 59. 15		30
1	1. 56. 20	0. 01	1. 40. 48	1. 00	0. 57. 26	1. 49	29
2	1. 56. 19	0. 01	1. 39. 46	1. 02	0. 55. 37	1. 49	28
3	1. 56. 16	0. 03	1. 38. 41	1. 05	0. 53. 48	1. 49	27
		0. 04		1. 06		1. 51	
4	1. 56. 12		1. 37. 35		0. 51. 57		26
5	1. 56. 05	0. 07	1. 36. 27	1. 08	0. 50. 05	1. 52	25
6	1. 55. 56	0. 09	1. 35. 17	1. 10	0. 48. 13	1. 52	24
		0. 11		1. 12		1. 54	
7	1. 55. 45		1. 34. 05		0. 46. 19		23
8	1. 55. 31	0. 14	1. 32. 52	1. 13	0. 44. 25	1. 54	22
9	1. 55. 15	0. 16	1. 31. 37	1. 15	0. 42. 30	1. 55	21
		0. 17		1. 17		1. 56	
10	1. 54. 58		1. 30. 20		0. 40. 34		20
11	1. 54. 38	0. 20	1. 29. 02	1. 19	0. 38. 37	1. 57	19
12	1. 54. 16	0. 22	1. 27. 41	1. 20	0. 36. 40	1. 57	18
		0. 24		1. 22		1. 59	
13	1. 53. 52		1. 26. 19		0. 34. 41		17
14	1. 53. 26	0. 26	1. 24. 55	1. 24	0. 32. 42	1. 59	16
15	1. 52. 58	0. 28	1. 23. 30	1. 25	0. 30. 43	1. 59	15
		0. 31		1. 27		2. 00	
16	1. 52. 27		1. 22. 03		0. 28. 43		14
17	1. 51. 55	0. 32	1. 20. 35	1. 28	0. 26. 42	2. 01	13
18	1. 51. 20	0. 35	1. 19. 05	1. 30	0. 24. 41	2. 01	12
		0. 36		1. 32		2. 02	
19	1. 50. 44		1. 17. 33		0. 22. 39		11
20	1. 50. 05	0. 39	1. 16. 00	1. 33	0. 20. 37	2. 02	10
21	1. 49. 24	0. 41	1. 14. 26	1. 34	0. 18. 34	2. 03	9
		0. 42		1. 36		2. 03	
22	1. 48. 42		1. 12. 50		0. 16. 31		8
23	1. 47. 57	0. 45	1. 11. 13	1. 37	0. 14. 28	2. 03	7
24	1. 47. 11	0. 46	1. 09. 14	1. 39	0. 12. 24	2. 04	6
		0. 49		1. 40		2. 03	
25	1. 46. 22		1. 07. 54		0. 10. 21		5
26	1. 45. 31	0. 51	1. 06. 13	1. 41	0. 08. 17	2. 04	4
27	1. 44. 38	0. 53	1. 04. 31	1. 42	0. 06. 13	2. 04	3
		0. 55		1. 44		2. 05	
28	1. 43. 43		1. 03. 47		0. 04. 09		2
29	1. 42. 47	0. 56	1. 01. 02	1. 45	0. 02. 04	2. 05	1
30	1. 41. 48	0. 59	0. 59. 15	1. 47	0. 00. 00	2. 04	0
	VIII.		VII.		VI.		An. m.

Ajoutez en montant.

Logarithmes de la distance du Soleil à la Terre.			
Anomalie moyenne.	0. 4.	I.	•II.
	Logari- thmes.	Logari- thmes.	Logari- thmes.
0	5. 007286	5. 006347	5. 003749
1	5. 007285	5. 006284	5. 003640
2	5. 007282	5. 006220	5. 003531
3	5. 007277	5. 006154	5. 003420
4	5. 007269	5. 006087	5. 003307
5	5. 007260	5. 006018	5. 003194
6	5. 007249	5. 005946	5. 003080
7	5. 007235	5. 005872	5. 002965
8	5. 007218	5. 005797	5. 002849
9	5. 007200	5. 005720	5. 002732
10	5. 007180	5. 005642	5. 002614
11	5. 007158	5. 005562	5. 002495
12	5. 007134	5. 005480	5. 002375
13	5. 007107	5. 005397	5. 002254
14	5. 007079	5. 005312	5. 002134
15	5. 007048	5. 005225	5. 002012
16	5. 007015	5. 005136	5. 001890
17	5. 006980	5. 005047	5. 001767
18	5. 006943	5. 004956	5. 001643
19	5. 006905	5. 004863	5. 001518
20	5. 006864	5. 004768	5. 001393
21	5. 006821	5. 004672	5. 001268
22	5. 006776	5. 004575	5. 001142
23	5. 006730	5. 004477	5. 001016
24	5. 006681	5. 004377	5. 000889
25	5. 006631	5. 004275	5. 000762
26	5. 006577	5. 004173	5. 000635
27	5. 006522	5. 004069	5. 000508
28	5. 006466	5. 003963	5. 000380
29	5. 006408	5. 003857	5. 000252
30	5. 006347	5. 003749	5. 000124
	XL.	X.	IX.

Logarithmes de la distance du Soleil à la Terre.

Logarithmes de la distance du soleil à la Terre.

Anomalie moyenne.	III.	IV.	V.	Anomalie moyenne.
	Logari- thmes.	Logari- thmes.	Logari- thmes.	
0	5. 000124	4. 996405	4. 993620	30
1	4. 999995	4. 996299	4. 993555	29
2	4. 999867	4. 996180	4. 993491	28
3	4. 999739	4. 996069	4. 993429	27
4	4. 999611	4. 995959	4. 993369	26
5	4. 999483	4. 995850	4. 993311	25
6	4. 999354	4. 995742	4. 993255	24
7	4. 999227	4. 995636	4. 993201	23
8	4. 999099	4. 995531	4. 993150	22
9	4. 998971	4. 995427	4. 993102	21
10	4. 998844	4. 995325	4. 993055	20
11	4. 998717	4. 995224	4. 993009	19
12	4. 998590	4. 995126	4. 992966	18
13	4. 998463	4. 995028	4. 992926	17
14	4. 998336	4. 994932	4. 992888	16
15	4. 998210	4. 994836	4. 992852	15
16	4. 998084	4. 994743	4. 992818	14
17	4. 997960	4. 994652	4. 992786	13
18	4. 997837	4. 994562	4. 992757	12
19	4. 997714	4. 994474	4. 992731	11
20	4. 997591	4. 994387	4. 992706	10
21	4. 997468	4. 994302	4. 992683	9
22	4. 997347	4. 994219	4. 992663	8
23	4. 997226	4. 994138	4. 992646	7
24	4. 997106	4. 994058	4. 992631	6
25	4. 996987	4. 993982	4. 992618	5
26	4. 996868	4. 993904	4. 992607	4
27	4. 996750	4. 993831	4. 992599	3
28	4. 996634	4. 993759	4. 992593	2
29	4. 996519	4. 993688	4. 992590	1
30	4. 996405	4. 993620	4. 992589	0
Anomalie moyenne.	VIII.	VII.	VI.	Anomalie moyenne.

Logarithmes de la distance du Soleil à la Terre.

Table de l'Equation du Temps.
Otez en descendant.

Anom. moyen.	0.	1	2	3	4	5	Anom. moyen.
D.	M. S.	M. S.	M. s.	M. S.	M. S.	M. S.	D.
0	0 00	3 48	6 39	7 45	6 47	3 57	30
1	0 08	3 55	6 43	7 45	6 43	3 50	29
2	0 16	4 02	6 47	7 45	6 39	3 42	28
3	0 24	4 09	6 50	7 45	6 35	3 35	27
4	0 32	4 15	6 54	7 45	6 30	3 28	26
5	0 40	4 22	6 58	7 44	6 26	3 20	25
6	0 48	4 29	7 01	7 44	6 21	3 13	24
7	0 55	4 35	7 05	7 43	6 16	3 05	23
8	1 03	4 42	7 08	7 42	6 11	2 57	22
9	1 11	4 48	7 11	7 41	6 06	2 50	21
10	1 19	4 54	7 14	7 40	6 01	2 42	20
11	1 27	5 00	7 17	7 38	5 56	2 34	19
12	1 35	5 06	7 19	7 37	5 51	2 26	18
13	1 42	5 12	7 22	7 35	5 45	2 18	17
14	1 50	5 18	7 24	7 34	5 40	2 11	16
15	1 58	5 24	7 27	7 32	5 34	2 03	15
16	2 06	5 30	7 29	7 30	5 28	1 55	14
17	2 13	5 35	7 31	7 28	5 22	1 47	13
18	2 21	5 41	7 33	7 25	5 16	1 39	12
19	2 28	5 46	7 35	7 23	5 10	1 30	11
20	2 36	5 52	7 36	7 20	5 04	1 22	10
21	2 41	5 57	7 38	7 17	4 58	1 14	9
22	2 51	6 02	7 39	7 15	4 50	1 06	8
23	2 58	6 07	7 40	7 12	4 45	0 58	7
24	3 06	6 12	7 41	7 09	4 38	0 49	6
25	3 13	6 16	7 42	7 06	4 31	0 41	5
26	3 20	6 21	7 43	7 02	4 25	0 33	4
27	3 27	6 26	7 44	6 59	4 18	0 25	3
28	3 34	6 30	7 44	6 55	4 11	0 16	2
29	3 41	6 34	7 45	6 51	4 04	0 08	1
30	3 48	6 39	7 45	6 47	3 57	0 00	0
Anom. moyen.	11	10	9	8	7	6	Anom. moyen.

*Ajoutez en montant.*Cette Table & la suivante servent à réduire le Temps vrai
ou Apparent en Temps moyen.

Table

TABLE DU SOLEIL. 161

Table de l'Equation du Temps.
ôtez en descendant.

Lieu du Soleil.	♈ 0	♉ 6	♊ 12	♋ 18	♌ 24	♍ 30	Lieu du Soleil.
D.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	D.
0	0	00	8	24	8	45	30
1	0	20	8	34	8	35	29
2	0	40	8	44	8	24	28
3	1	00	8	54	8	13	27
4	1	19	9	03	8	02	26
5	1	39	9	10	7	48	25
6	1	59	9	17	7	34	24
7	2	18	9	24	7	20	23
8	2	37	9	30	7	06	22
9	2	57	9	35	6	50	21
10	3	16	9	40	6	35	20
11	3	34	9	44	6	18	19
12	3	52	9	48	6	02	18
13	4	10	9	50	5	44	17
14	4	28	9	52	5	27	16
15	4	46	9	53	5	08	15
16	5	04	9	54	4	50	14
17	5	20	9	54	4	31	13
18	5	37	9	53	4	11	12
19	5	53	9	51	3	52	11
20	6	09	9	49	3	32	10
21	6	25	9	46	3	11	9
22	6	40	9	42	2	51	8
23	6	54	9	38	2	30	7
24	7	09	9	31	2	09	6
25	7	23	9	25	1	48	5
26	7	36	9	19	1	26	4
27	7	48	9	12	1	05	3
28	8	01	9	04	0	43	2
29	8	13	8	55	0	22	1
30	8	24	8	45	0	00	0

Lieu du Soleil.	11. ♊	5 ♋	10. ♌	4 ♍	9. ♎	3 ♏	Lieu du Soleil
-----------------	----------	--------	----------	--------	---------	--------	----------------

ajoutez en montant.

L

C A L C U L

DU VRAI LIEU DU SOLEIL

Pour le 31. Mars 1676. à minuit de Temps Vrai ou
Apparent, c'est-à-dire à 12h. 3'. 53'' $\frac{1}{2}$ de Temps
Moyen au Méridien de Paris.

Moyens mouvemens.		Lieu de l'Apogée.
1676.	9'. 10°. 55'. 31".	3'. 07°. 18'. 13".
le 31. Mars	2. 28. 42. 30.	16.
12h. 3'. 53'' $\frac{1}{2}$.	29. 43 $\frac{1}{2}$.	
Long. moy.	0. 10. 07. 44 $\frac{1}{2}$.	3. 07. 18. 29.
Lieu de l'Ap.	3. 07. 18. 29.	
Anom. moy.	9. 02. 49. 15 $\frac{1}{2}$.	Equat. du Temps.
Equat. du cent. addit.	1. 56. 02 $\frac{1}{2}$.	1 ^{re} Equat. + 7'. 44".
		2 ^{de} Equat. — 3. 53.
		Equat. tot.
Lieu du Soleil.	0. 12. 03. 47.	additive 3'. 51".

On a d'abord supposé le lieu du Soleil au 12° 4' du *Belier*, à peu près comme il est donné dans les Ephémérides de ce temps-là, pour en déduire l'*Equation du Temps* selon la Table générale page 155. & que l'on a trouvé en prenant la partie propor-

tionnelle de $3' 53''\frac{1}{2}$ additive. Mais comme cette Table ne donne pas toujours l'Equation du Temps avec la plus grande justesse à cause du mouvement de l'Apogée, il vaut mieux rectifier cette Equation par les deux Tables *, pages 160 & 161, dont celle qui est générale a dû être composée. Dans notre Exemple la *Vraye Equation du Temps* se trouve enfin de $3' 51''$ plus petite de deux à trois secondes qu'on ne l'avoit d'abord conclue, en se servant de la Table générale, ce qui ne sçauroit apporter ici aucune erreur, puisque dix secondes de différence d'avec la vraie Equation donneroient à peine une demi-seconde d'erreur dans le vrai lieu du Soleil que l'on cherche.

* Voyez dans l'Introduction à l'Astronomie de J. Keill, chap. xxv. de l'Equation du Temps, comment on explique les deux causes de l'inégalité des jours apparens, & la maniere de construire ces deux différentes Tables d'Equation.

Le lieu du Soleil que nous venons de trouver répond à $11^{\circ} 5' 25''$ d'Ascension droite, en supposant l'obliquité de l'Ecliptique de $23^{\circ} 28\frac{1}{2}'$, comme elle étoit à peu près en 1676. Mais parce que *Flamsteed* dans les *Prolegomenes* de son Histoire Céleste détermine la plus grande Equation du Soleil de $1^{\circ} 56' 00''$, c'est-à-dire, d'un tiers de minute ou $20''$ plus petite que dans les Tables ci-dessus, nous avons pour cette raison diminué la longitude du Soleil, & par conséquent son Ascension droite, dans le calcul des Observations de l'Etoile Polaire, rapporté page 137. & nous l'avons réduite à $11^{\circ} 5' 10''$. Il faut bien faire attention, si l'on veut recommencer le calcul de l'Ascension droite de l'Etoile Polaire en se servant de nouvelles Tables du Soleil, que la différence en Ascension droite Apparente entre cette Etoile & le

Soleil n'a pas été calculée exactement par M. *Picard* ; car il l'établit le 31 Mars au soir de $3^{\circ} 10' 15''$, au lieu qu'elle est d'environ une minute plus petite. La cause de cette différence vient de ce que M. *Picard* n'a pas pris la partie proportionnelle du Temps vrai, puisque dans ses Registres je trouve qu'il établit l'heure du Passage au Méridien de la Polaire à $11^h 47' 19''$ de *Temps vrai*, au lieu que c'est à $11^h 47' 24''\frac{1}{3}$: il s'ensuit donc que la différence en Ascension droite entre cette Etoile & le Soleil étoit alors de $3^{\circ} 9' 23''$.

Remarques sur les Tables du Soleil.

Il faut bien prendre garde que ce n'est pas la multitude des Tables du Soleil qu'on a publiées depuis environ quarante ans qui doit nous prouver le progrès que l'on a fait dans cette

partie de l'Astronomie , car y a-t-il quelque Auteur qui ait publié jusqu'ici des Observations assez décisives par où l'on puisse constater non-seulement la vraie excentricité de l'orbite , mais aussi le vrai lieu de l'Apogée , & par conséquent la correction de l'Epoque des moyens Mouvements du Soleil? C'est pour cela qu'il semble qu'on auroit peut-être bien mieux fait de s'en tenir aux Tables anciennes que d'en construire de nouvelles sur de prétendues corrections qui nous jettent pour l'ordinaire dans des erreurs encore plus grandes qu'auparavant ; & c'est aussi pour cette raison que nous avons cru devoir préférer les Tables de *Flamsteed* à toutes les autres , jusqu'à ce que les erreurs que nous y avons apperçues aient été confirmées par les Observations & par les Recherches des plus sçavans Astronomes.

Il est vrai que nous avons enfin re-

connu, après un examen assez pénible, que M. de *Louville* avoit beaucoup plus approché qu'aucun autre de la vraie situation qu'il faut donner à l'Apogée du Soleil ; mais quelle route a-t-il suivie pour y parvenir , & quelle preuve nous a-t-il laissé du degré d'exactitude avec lequel on peut déterminer le lieu de l'Apogée par la méthode qu'il a employée ?

M. de *Louville* est obligé d'abandonner pour cette Recherche la seule hypothèse qu'il soit permis d'adopter, & qu'il reconnoît lui-même ensuite pour véritable ; & ce n'est que par une méthode indirecte , fondée sur diverses Observations des déclinaisons du Soleil , qu'il établit enfin , après quelques compensations , le vrai lieu de l'Apogée : cette méthode , à la vérité, paroît un peu plus simple que celle de *Wardus* & de feu M. *Cassini* ; mais si ces deux dernières ont été généralement

reçues avant que M. *Newton* eût démontré géométriquement l'hypothèse de *Kepler*, l'on peut dire aujourd'hui qu'aucune des trois ne sçauroit nous donner le lieu de l'Apogée que par une espèce d'approximation : car puisque l'on ne peut plus douter de la révolution de la Terre dans une Orbe elliptique, dont le Soleil occupe le foyer, en sorte qu'elle parcourre continuellement autour de ce point des Aires proportionnelles aux Tems; il suit que les méthodes dont nous venons de parler ne sçauroient plus nous conduire à déterminer le lieu de l'Apogée, puisqu'elles sont fondées sur des hypothèses qu'on a rejetées & qui s'écartent nécessairement de la vérité. Le principal avantage d'une Nouvelle Méthode proposée par *Flamsteed*, c'est d'en pouvoir conclure le lieu de l'Apogée avec d'autant plus d'exactitude que l'hypothèse dont

on se servira pour calculer les Equations proche l'Apogée ou le Perigée sera conforme aux loix du vrai Mouvement de la Terre dans son Orbite. L'on pourroit cependant objecter que par cette méthode de *Flamsteed* le vrai lieu de l'Apogée paroît plutôt déterminé Astronomiquement que d'une maniere directe & géométrique, & que c'est-là principalement ce qui a engagé le sçavant Mathématicien M. *Euler* à nous en communiquer une autre qu'il a publiée dans le 7^e. Volume des *Mem. de l'Acad. de Pettersbourg* ; qu'il s'agit en un mot de calculer géométriquement dans l'hypothèse elliptique, par trois Observations données, le vrai lieu de l'Apogée & l'Excentricité de l'Orbite de la Terre. Mais nous pouvons répondre ici que la méthode de *Flamsteed* est si simple & si naturelle qu'on ne peut guères s'empêcher, à ce qu'il semble, de la pré-

férer à cette dernière , puisqu'après en avoir reconnu tout l'avantage il ne paroît gueres possible pour le présent de parvenir par toute autre voie à une plus grande exactitude dans la Recherche du vrai lieu de l'Apogée. Cependant il y a déjà long-temps que nous nous sommes apperçu de quelle utilité pourroit être le Problème qui vient d'être résolu par *M. Euler* ; il paroît même qu'une bonne Solution en doit être reçue avec d'autant plus d'empressement qu'il est certain que c'est-là précisément ce qui manque à l'Astronomie pour rendre complete la Théorie du Mouvement de la Terre. C'eut été plutôt à cette occasion que *J. Keill* auroit dû se récrier au chap. XXII. de ses *Elemens d'Astronomie* * , où il pouvoit fort

* Quo itaque *αγρονομίας* labem ex Astronomiâ deleatur, Methodum geometricam hic ostendemus qua Ellipseus seu circuli area in datâ ratione secanda sit. *Keill*, *Introd. ad veram Astron.*

bien se dispenser de nous donner une nouvelle Solution du Problème de *Kepler*, puisque celle de *Newton*, qu'il rapporte ensuite, est beaucoup plus simple & plus facile, comme il en convient lui-même : il auroit donc mieux valu nous donner dès-lors une méthode géométrique pour déterminer dans l'hypothèse elliptique par trois Observations du vrai lieu du Soleil, l'Excentricité de l'Orbite & le vrai lieu de l'Apogée. Mais pour revenir à la Méthode de *Flamsteed* il semble que rien ne sçauroit nous manquer aujourd'hui à cet égard que d'excellentes Observations faites dans les circonstances les plus favorables. Il faut aussi convenir que *Flamsteed*, quoique muni d'un Instrument moins parfait que ceux dont on se sert aujourd'hui, & même qu'il n'avoit pas assez vérifié par rapport au plan du

Méridien, n'a pas laissé cependant en 1690 & en 1692, d'approcher beaucoup de la vraie position qu'il faut donner à l'Apogée. Mais depuis que M. de *Louville* a perfectionné les Quart-de-Cercles mobiles, & sur-tout depuis la Grande Découverte faite en 1728. par M. *Bradlei* sur l'Aberration des Etoiles fixes, on est à portée de parvenir à fixer l'Apogée avec tant d'exactitude, qu'à peine s'écartera-t-on du vrai lieu de plus d'une minute, lorsque les Observations en auront été réitérées un assez grand nombre de fois. Voici donc quelques exemples qu'on pourra néanmoins rectifier un peu dans la suite, lorsqu'on aura établi, avec un peu plus d'exactitude qu'on ne le trouve dans les Tables ci-dessus, l'Epoque des moyens Mouvements & la plus grande Equation du centre du Soleil ; car c'est de-là

d'où dépendent les plus petites Equations qui se trouvent proche l'Apogée & le Périgée. Il faudra donc pour lors substituer ces nouvelles Equations à celles que *Flamsteed* nous a donné dans ses Tables (pages 156 & 157.) puisqu'il y a lieu de croire que cet Auteur, de même que M. *Newton*, fait l'Excentricité de l'Orbite un peu trop grande*. On peut voir à ce sujet ce que nous avons établi dans le Discours préliminaire de l'Histoire Céleste, où l'on prouve aussi que l'Epoque des moyens Mouvements tirée des Tables de M. de *Louville* est trop avancée d'environ 10'', c'est-à-dire, qu'on pourroit augmenter d'environ cinq secondes celle que donnent pour le présent les Tables du Soleil de *Flamsteed*.

Comme c'est principalement avec

* Selon M. *Newton* la plus grande Equation du centre du Soleil seroit d'environ 1°. 56'. 25".

Arcturus qui est une Etoile de la première grandeur, & que l'on peut facilement observer en plein jour en Juin & en Décembre, que nous avons comparé le Soleil pour en déduire son Ascension droite vraie au Temps de son passage par l'Apogée & par le Perigée, nous croyons devoir avertir, qu'après un grand nombre de vérifications, l'Ascension droite de cette Etoile nous a toujours paru telle que nous l'avons établie en 1740. C'est pourquoi ayant égard à son mouvement annuel $0^{\circ} 40''$, 94. produit par la précession des Equinoxes, &c. il sera facile de réduire par là son Ascension droite pour tous les Temps qui suivent ou qui précèdent, ce qui peut servir à vérifier les Ascensions droites de cette Etoile rapportée dans les calculs suivans.

En 1738. vers la fin du mois de Décembre le mouvement de ma Pen-

dule ayant été vérifié plusieurs fois, il m'a semblé n'y appercevoir d'autres inégalités que celles qui devoient être naturellement produites par le froid à mesure qu'il vînt à s'augmenter ; car le 24 du mois je trouyai que $23^{\text{h}} 56' 30''\frac{1}{2}$ répondoient à une révolution des Etoiles fixes , & le 31 la même révolution du ciel répondoit à $23^{\text{h}} 56' 32''\frac{1}{2}$ de la Pendule. Le même jour 31 Décembre au matin le passage d'*Arcturus* au Méridien fut déterminé à $7^{\text{h}} 31' 11''\frac{1}{4}$. Ce fut par le moyen de cinq Observations faites à hauteurs égales, tant du côté de l'Orient , que du côté de l'Occident , & que l'on nomme communément hauteurs correspondantes. Le même jour le vrai Midi conclu de six hauteurs correspondantes (qui ne différoient pas d'une seconde entiere , quoique le Soleil n'eût guères que 13 à 14 degrés de hauteur) étoit

à $12^h 9' 4''\frac{1}{4}$. J'avois calculé pour cet effet la correction du Midi que je trouvai assez conforme à la Table Manuscrite de M. *Picard* ; car celle que l'on a publiée dans les dernières Editions des Tables Astronomiques de M. *de la Hire* n'est point du tout exacte, comme j'avois déjà eu occasion de le remarquer aux deux Equinoxes précédens. La différence en Ascension droite Apparente étant par les Observations précédentes le 31 Décembre 1738. à Midi de $69^{\circ} 38' 16''\frac{1}{2}$, si l'on a égard à l'Aberration d'*Arcturus* en Ascension droite, sçavoir $8''$ à l'Occident, l'on doit conclure son Ascension droite Apparente de $210^{\circ} 56' 21''$, & partant l'Ascension droite vraie du Soleil étoit alors de $280^{\circ} 34' 37''\frac{1}{2}$, ce qui donne son vrai lieu $29^{\circ} 43' 8''\frac{1}{2}$.

Les Tables de *Flamsteed* donnent pour le même instant le lieu du Soleil

☉ $9^{\circ} 43' 21''\frac{1}{2}$, c'est-à-dire $0' 13''$ plus avant : ainsi l'Apogée ne seroit donc pas assez avancé selon ces Tables. Car il semble qu'au lieu de le supposer au ☉ $8^{\circ} 24' 22''$, il faudroit le placer $6'$ au-delà, c'est-à-dire au ☉ $8^{\circ} 30'\frac{1}{3}$.

En 1739. je me suis servi d'une nouvelle Pendule, qui étoit encore moins sujette aux variations causées par le froid ou le chaud, & qui d'ailleurs avoit été construite par un de nos meilleurs Horlogers suivant l'échappement de M. Graham : l'ayant enfin réglée vers la fin du mois de Juin à très-peu-près sur le moyen mouvement du Soleil, son retardement diurne paroissoit égal & uniforme, car $23^h 56' 4''\frac{1}{2}$ répondoient chaque jour à une même révolution des Etoiles fixes. Il est vrai qu'ayant observé le 22, 23 & 27 Juin plusieurs Etoiles au Méridien avec mon

Instrument des Passages, j'ai trouvé le plus souvent une Seconde de plus ou de moins pour chaque révolution du Ciel étoilé ; mais cette différence m'a paru venir de ce que le fil vertical de la lunette de cet Instrument, qui n'a que deux pieds, n'étoit pas toujours pointé assez exactement au centre de la Mire que j'avois établie dans le Méridien ; car ayant égard à la quantité dont le fil paroissoit s'en écarter à chaque fois, on trouve une différence beaucoup moindre, & d'ailleurs le 29 & 30 Juin par six hauteurs occidentales d'*Arcturus* observées depuis 54° jusqu'à $52^{\circ}\frac{2}{3}$, j'ai reconnu, comme il a déjà été dit, que $23^h 56' 4''\frac{1}{2}$ répondoient à $360^{\circ} 0' 0''$.

Il seroit trop long de rapporter ici tout le détail des hauteurs correspondantes du Soleil & d'*Arcturus*, qui ont été prises en assez grand nombre, tant à l'Orient qu'à l'Occident le 29

Juin pour en déduire leurs vrais passages au Méridien : il suffit seulement d'avertir qu'à peine a-t-on trouvé $0^{\frac{1}{8}}$ & $0^{\frac{1}{8}}$ de Temps de différence entre les passages au Méridien du Soleil & de l'Etoile, lorsqu'on les a déduits de toutes ces Observations. C'est pourquoi nous avons établi ces passages le 29 Juin 1739 à $0^h 2' 47^{\frac{1}{4}}$ & à $7^h 34' 14^{\frac{1}{2}}$ de la Pendule, ce qui donne pour différence en Ascension droite apparente entre le Soleil & *Arcturus* $113^{\circ} 10' 08^{\frac{1}{2}}$: mais l'Ascension droite apparente d'*Arcturus* étoit alors de $210^{\circ} 56' 58''$ à cause de son Aberration $8''$, 7 orientale ; donc la vraie Ascension droite du Soleil auroit été le 29 Juin 1739 à midi de $97^{\circ} 46' 49^{\frac{1}{2}}$, & partant son vrai lieu $67^{\circ} 8' 36^{\frac{1}{2}}$. Selon les Tables de *Flamsteed* le lieu du Soleil auroit été plus avancé de $19^{\frac{1}{2}}$ ou $20''$: ainsi le lieu de l'Apogée n'est pas af-

fez avancé selon ces Tables , de sorte qu'au lieu de le supposer le 29 Juin 1739 au $8^{\circ} 24' 53''$, il auroit fallu le placer $9\frac{1}{4}$ au-delà, c'est-à-dire au $8^{\circ} 34\frac{2}{3}$.

Jusqu'ici nous avons supposé que les Epoques des moyens Mouvements des Tables que l'on vient de comparer avec nos Observations , ne s'écartoient pas considérablement des vrais points auxquels on doit les fixer dans le Ciel ; mais parce que nous avons découvert qu'il falloit avancer un peu plus le lieu de l'Apogée par les dernieres Observations , que par celles qui avoient été faites six mois auparavant , il s'ensuivroit donc qu'il seroit nécessaire d'augmenter ces époques d'environ $5''$, & de n'avancer par conséquent le lieu de l'Apogée que de $7\frac{1}{2}$ ou de la 8^e partie d'un degré. Cependant comme dans une recherche aussi délicate la plus petite

erreur dans les Observations ou dans l'Ascension droite de l'Etoile que l'on a comparée avec le Soleil , peut influer sur la correction des époques , nous avons cru devoir encore répéter, l'Hiver suivant , ces sortes d'observations , ou plutôt déterminer le lieu du Soleil , non-seulement en comparant son Ascension droite avec celle d'*Arcturus* , mais aussi avec celle de *Procyon* , qui de toutes les Etoiles fixes de la 1^{re} grandeur nous paroît être celle dont on doit établir le vrai lieu dans le Ciel avec le plus de certitude ; car outre qu'on la peut comparer, de même qu'*Arcturus*, immédiatement avec le Soleil , lorsqu'elle passe au Méridien avant & après le Soltice dans la même ouverture d'une lunette immobile, on doit sur-tout considérer que la déclinaison du Soleil paroît changer deux fois davantage d'un jour à l'autre , lorsqu'il est dans le Pa-

rallèle de *Procyon* vers le commencement de l'un & l'autre mois d'Avril & de Septembre.

Ayant donc observé, conformément à ce que nous nous étions proposés, un grand nombre de hauteurs correspondantes d'*Arcturus* & du Soleil le 29 Décembre 1739. le ciel étant fort serein, on a déterminé leurs vrais passages au Méridien à $7^h 35' 3''$ & à $12^h 2' 53''\frac{5}{8}$ de la Pendule dont $23^h 56' 9''$ répondoient à $360^{\circ} 0' 0''$, ce qui donne pour différence en Ascension droite apparente à midi $67^{\circ} 08' 28''\frac{1}{2}$, & parce que l'Ascension droite apparente d'*Arcturus* étoit alors de $210^{\circ} 57' 01''$, à cause de son Aberration $08''$, 85 vers l'Occident, il s'ensuit que l'Ascension droite vraie du Soleil le 29 Décembre à midi étoit de $278^{\circ} 5' 29''\frac{1}{2}$, ce qui donne son vrai lieu $7^{\circ} 25' 47''\frac{1}{2}$, c'est-à-dire $16''\frac{1}{2}$, ou $17''$ moins avancé que

selon les Tables de *Flamsteed*.

Le 30 Décembre au matin *Procyon* a du passer au Méridien selon les hauteurs correspondantes à $0^h 54' 09''\frac{1}{4}$ de la Pendule, & de la même manière on a conclu le Midi vrai à $12^h 3' 29''$. Le même jour au matin on avoit trouvé par les hauteurs Orientales d'*Arcturus* que $23^h 56' 10''$ de la Pendule répondoient à 360° ; mais le jour suivant 31 Décembre au matin par les hauteurs Orientales & Occidentales de la même Etoile on a établi avec encore plus de précision que $23^h 56' 09''\frac{1}{2}$ répondoient à chaque révolution du Ciel étoilé de $360^\circ 0' 0''$: ainsi le mouvement de la Pendule étant assez égal & uniforme, on peut bien le supposer tel qu'il a été trouvé en dernier lieu. Il faut donc conclure, l'Aber-
ration de Procyon étant alors de $19''\frac{1}{4}$ Orientale, que l'Ascension droite

vraie du Soleil ne différeroit tout au plus que d'environ 5" de celle qu'on vient de trouver ci-dessus, mais que le 30 Décembre à midi elle auroit été de $279^{\circ} 11' 58''$. Ce qui donne le vrai lieu du Soleil $\propto 8^{\circ} 26' 59''$.

Pour vérifier une seconde fois l'Ascension droite du Soleil ainsi déterminée par *Procyon* le 30 Décembre 1739. on a observé le matin du jour suivant, tant à l'Orient qu'à l'Occident sept hauteurs correspondantes d'*Arcturus*, lesquelles ont fait connoître très-exactement l'heure de son passage au Méridien à $7^h 27' 22\frac{2}{3}$ de la Pendule: c'est pourquoi l'on a par ces Observations $291^{\circ} 46' 06\frac{1}{2}$ pour le complement à 360° de la différence en Ascension droite entre le Soleil & *Arcturus*, d'où l'on déduit la vraie Ascension droite du Soleil à midi le 30 Décembre $279^{\circ} 11' 55''$ à 3" près de ce qui avoit été conclu

par *Procyon* comparé avec le Soleil.

Mais il faut encore remarquer que par de semblables hauteurs du Soleil prises à l'Orient le 31 Décembre au matin, on a conclu le moment de Minuit à $0^h 3' 46'' 35'''$ de la Pendule ; car la *Correction* calculée pour 20^h d'intervalle entre deux hauteurs vraies quelconques du Soleil (comme à $13^{\circ} 10' 10''$) étoit alors de $20'' 42'''$ additive. Et de plus, le temps que la Pendule devoit marquer à Minuit a été vérifié par l'observation faite 12^h après à l'Instrument des Passages où le Soleil a passé le 31 à $0^h 4' 5''$: or le fil vertical de la lunette de cet Instrument pointoit alors trop à l'Occident d'une seconde tout au plus, c'est pourquoi le vrai Moment du Midi seroit arrivé à $0^h 4' 4''$ de la Pendule, ce qui étant comparé au Midi déterminé le jour précédent à $0^h 3' 29''$ donne le vrai Moment du Passage du

Soleil au Méridien sous le Pole à $0^h 3' 46''\frac{1}{2}$ de la Pendule : ainsi la vraie Ascension droite du Soleil auroit été pour lors de $279^\circ 45' 12''\frac{1}{2}$, & par conséquent son vrai lieu $8^\circ 57' 36''$.

Ainsi puisque les Tables de *Flamsteed* donnent le lieu du Soleil le 30 Décembre à Midi de $18''\frac{1}{2}$ plus avancé que selon les observations qu'on vient de rapporter, & de $17''\frac{1}{2}$ seulement pour le Moment de Minuit, il s'ensuivroit donc que le lieu de l'Apogée n'est pas assez avancé selon ces Tables d'environ $8'$, ce qui excède à peu près de deux Minutes ce qui avoit été conclu à la fin du mois de Décembre de l'année 1738. On pourroit donc placer le lieu de l'Apogée (ayant égard tant aux Observations faites en Décembre 1738 & 1739 qu'à celle du Mois de Juin) $8'$ ou $9'$ plus avant que selon les Tables de *Flamsteed*.

*Vérification de l'Ascension droite de
l'Etoile α du Petit chien , que l'on
nomme autrement Procyon.*

COMME cette Etoile nous a toujours paru située très-avantageusement pour être comparée immédiatement avec le Soleil lorsqu'il arrive à très-peu près à la même hauteur Méridienne , environ deux mois & demi avant & après le Solstice d'Eté , nous avons profité cette année 1742. de l'occasion qui s'est présentée d'un Ciel assez favorable pour en vérifier l'Ascension droite.

Le 4 Avril j'observai à la Lunette immobile de l'ancien Quart-de-cercle Mural de M. de la Hire , les Passages du Soleil & de Procyon , ce qui m'a donné pour différence en Ascension

droite Apparente $98^{\circ} 05' 26''$; car il s'est écoulé entre leurs passages $6^h 31' 17''$ de la Pendule, dont $23^h 56' 2\frac{1}{2}''$ répondoient à $360^{\circ} 0' 0''$, ce qui donne $6^h 31' 17\frac{1}{2}''$ de Temps moyen.

Le même jour avec mon Quart-de-Cercle d'environ trois pieds de rayon, & dont la Lunette est garnie d'un Micrometre j'ai déterminé la différence de hauteur Méridienne entre le centre du Soleil & *Procyon* $0^{\circ} 8' 14''$, mais à cause de l'Aberration de *Procyon* $6''$ vers le Midi, l'on aura $0^{\circ} 8' 20''$ qui répondent à $19' 56\frac{1}{2}''$ de mouvement en Ascension droite: ainsi le 4 Avril au soir, lorsque le Soleil a du parvenir au parallele de *Procyon*, la différence en Ascension droite auroit du paroître de $97^{\circ} 45' 25\frac{1}{2}''$.

M. de la Caille qui a observé en même-temps le Soleil & *Procyon* au Quart-de-Cercle Murial de M. de Fouchy a trouvé $6^h 31' 45\frac{1}{4}''$ pour la dif-

férence de leurs passages à Lunette immobile , ce qui donne $98^{\circ} 05' 22''\frac{1}{2}$ pour différence en Ascension droite Apparente, ou $6^h 31' 17''\frac{1}{4}$ de Temps moyen , puisque l'on a trouvé le jour suivant par *Procyon* que $23^h 57' 47''$ de la Pendule répondoient à $360^{\circ} 0' 0''$. De plus , avec le Micrometre de la même Lunette immobile , M. de la Caille a déterminé la différence en Déclinaison entre le centre du Soleil & *Procyon* de $8' 14''$, en sorte qu'elle s'est trouvée précisément de la même quantité , que nous l'avions déterminée avec d'autres Instrumens.

Au mois de Septembre j'ai observé le 7 au matin le passage de *Procyon* à la Lunette immobile du Quart-de-Cercle Mural de M. de la Hire , & il m'a paru précéder celui du Soleil de $3^h 36' 50''$ de la Pendule , dont $23^h 55' 56''\frac{1}{2}$ répondoient à $360^{\circ} 0' 0''$:

c'est pourquoi leur différence en Ascension droite Apparente étoit de Temps moyen $3^h 36' 51''$ ou de $54^{\circ} 21' 40''$: D'ailleurs, comme le centre du Soleil a paru plus élevé que *Procyon* de $12' 31''$, ou plus exactement de $12' 32''\frac{1}{2}$ (à cause de l'Aberration de cette Etoile $6''$ vers le Nord, dont il faut retrancher $4''\frac{1}{2}$ pour la Précession des Equinoxes) l'on auroit par conséquent $54^{\circ} 51' 45''$ pour la différence en Ascension droite Apparente entre *Procyon* & le Soleil à l'instant que son centre a dû se trouver à la même Déclinaison Boréale ou à la même distance du Colure des Solstices, qu'au mois d'Avril précédent. Mais l'Aberration de *Procyon* en Ascension droite étoit le 4 Avril de $1''\frac{1}{4}$ à l'Orient, & au contraire le 7 Septembre elle étoit de $11''\frac{1}{2}$ à l'Occident ; il s'ensuit donc que les différences en Ascension droite trouvées

sur les Tables du Soleil. 191
 ci-dessus se doivent réduire à

$97^{\circ}. 45' 24''$ ou $21''$. { en Avril. }
 $54^{\circ}. 51' 33\frac{1}{2}''$. { en Sept. } 1741.

Et par conséquent la vraie Ascension droite de *Procyon* auroit été le 21 Juin 1742 $111^{\circ}. 26' 54\frac{1}{2}''$, ce qui ne diffère que d'environ $3''$ de celle que nous avons établie dans le Discours Préliminaire sur l'Histoire Céleste.

Quant au vrai lieu du Soleil déduit de nos observations du 4 Avril, il a été trouvé pour lors $\gamma 14^{\circ} 30' 49''$ selon les *Elemens* que nous avons déjà établi, c'est-à-dire en supposant l'Ascension droite Apparente de *Procyon* de $111^{\circ} 26' 50''$. Mais parce que le lieu moyen étoit alors $\gamma 12^{\circ} 35' 53\frac{1}{2}''$ selon les *Tables de Flamsteed*, ou si l'on veut $\gamma 12^{\circ} 35' 59''$, il s'ensuivroit que l'équation du centre auroit été ce jour-là de $1^{\circ} 54'$.

192 *Remarques, &c.*

$55^{\frac{1}{2}}''$ ou $50''$, au lieu que selon les Tables de *Flamsteed* elle eut été d'environ une minute plus grande : on pourroit donc conclure de ces observations *la plus grande Equation* du centre du Soleil de $1^{\circ} 55' 25''$ ou $20''$.

Fin.



TABLE

640206



TABLE

DE CE QUI EST CONTENU DANS CET OUVRAGE.

DISCOURS *sur la Théorie des Co-*
metes , page j

LA COMETOGRAPHIE, *ou Méthode de*
calculer le Mouvement Apparent des
Cometes , I

SUPPLEMENT *qui contient une histoire*
abrégée de ce qui s'est fait depuis le com-
mencement de ce siècle pour perfection-
ner la Théorie des Cometes , 71

EXTRAIT *des Observations qui ont été*
faites sur le Mouvement Apparent de la
Comete qui a commencé à paroître vers
la fin de l'hiver de l'année 1742. 125

TABLES *du Soleil ,* 145

REMARQUES *sur les Tables du Soleil,* 165



*Extrait des Registres de l'Académie Royale
des Sciences, du 9. Janvier 1743.*

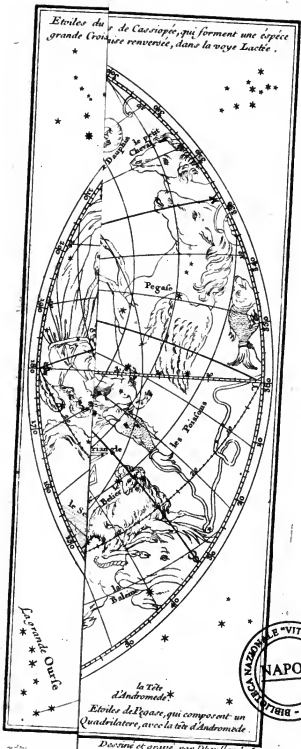
Mrs. de Fouchy & d'Alembert ayant été nommés par l'Académie pour examiner un Ouvrage de M. Le Monnier le Fils, qui a pour titre *la Théorie des Cometes*, & en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé qu'un Ouvrage si utile à l'avancement de l'Astronomie & au progrès de la vraie Physique Céleste, ne pouvoit que faire honneur à son Auteur, & étoit très-digne de l'impression.

En foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris, le 12. Janvier 1743.

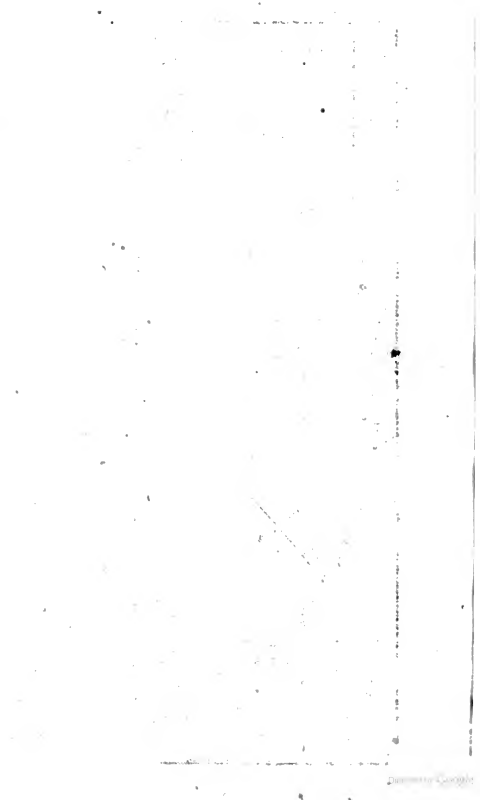
*Signé DORTOUS DE MAIRAN, Secrétaire
perp. de l'Académie Royale des Sciences.*

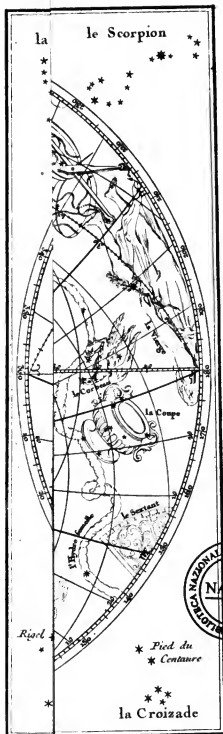


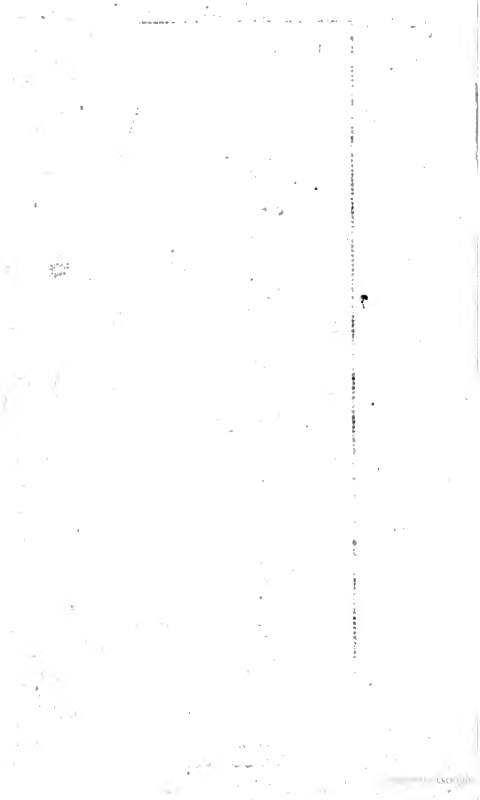
*Etoiles du γ de Cassiopée, qui forment une espèce
grande Croix renversée, dans la voye Lactée.*



Dessiné et gravé par Dhoulard. 1.







673

850

12A

608.





